

Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und ...

G[ustav] i.e. Johann Georg Gustav Hellmann

NEUDRUCKE VON SCHRIFTEN UND KARTEN ÜBER METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS.

No. 14.

Veröffentlicht mit Unterstützung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.

NEUDRUCKE VON SCHRIFTEN UND KARTEN
ÜBER
METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS
HERAUSGEGEBEN VON
PROFESSOR Dr. G. HELLMANN.

No. 14

Meteorologische Optik

1000—1836

THEODORICUS TEUTONICUS R. DESCARTES I. NEWTON G. B. AIRY
A. DE ULLOA P. BOUGUER J. HEVEL T. LOWITZ J. FRAUNHOFER
G. MONGE W. SCORESBY ALHAZEN J. DE MAIRAN

Mit einer Einleitung

Berlin.
A. ASHER & CO.
1902.

INHALT

EINLEITUNG.

In dem Bestreben, einem etwas vernachlässigten Zweige der Meteorologie, der meteorologischen Optik, auch in den „Neudrucken“ gerecht zu werden, habe ich hier einige wichtige ältere und zumeist auch schwer zugängliche Arbeiten vereinigt, die als Marksteine in der Entwicklung dieses Wissensgebietes gelten können. Zu ihrer rechten Würdigung müsste ich eigentlich eine ganze Geschichte der meteorologischen Optik vorausschicken. Da dies aber nicht thunlich ist, verweise ich den Leser auf die Darstellungen von Kämtz („Lehrbuch der Meteorologie“, III. Band) und Clausius („Atmosphärische Lichterscheinungen“), welche die älteren Arbeiten ziemlich vollständig behandeln, sowie auf die im Erscheinen begriffene „Meteorologische Optik“ von J. M. Pernter, und beschränke mich hier auf die nothwendigsten historischen und bibliographischen Erläuterungen.

Zuvor will ich aber kurz angeben, wie sich der Inhalt des ganzen Heftes gliedert.

Den Anfang machen vier wichtige Arbeiten über den Regenbogen von Theodoricus Teutonicus (1311), R. Descartes (1637), J. Newton (1704) und G. B. Airy (1836). Daran schliesst sich am naturgemässesten die älteste Beschreibung des sogenannten Brockengespenstes und des weissen Nebelbogens durch A. de Ulloa und P. Bouguer (1744—48).

Nunmehr folgen drei Abhandlungen über Halophaenomene, nämlich zwei Beschreibungen gut ausgebildeter Erscheinungen dieser Art von Joh. Hevel in Danzig (1662) und von J. T. Lowitz in St. Petersburg (1794),

sowie die grundlegende theoretische Arbeit J. Fraunhofer's (1825) über die Entstehung der Höfe kleiner Art.

Die beiden nächsten Abhandlungen von G. Monge (1797) und von W. Scoresby (1821) betreffen die Luftspiegelung, während sich die letzten beiden Stücke von Alhazen (ca. 1000) und von Mairan (1753) auf die Dämmerung beziehen.

Theodoricus Teutonicus: De Radialibus Impressionibus. — Ein deutscher Predigermönch Theodorich[1]) (Theoderich, Dietrich) verfasste zu Anfang des XIV. Jahrhunderts (zwischen 1304 und 1311) eine umfangreiche Schrift über die atmosphärischen Lichterscheinungen, die er seinem Ordensgeneral Aymericus Placentinus widmete, da dieser die Veranlassung dazu gegeben hatte, das Werk niederzuschreiben. Man darf es als die grösste derartige Leistung des Abendlandes[2]) im Mittelalter bezeichnen.

Der Verfasser bahnt darin, ohne das eigentliche Refraktionsgesetz zu kennen, zum ersten Male eine richtige Erklärung des Haupt- und des Neben-Regenbogens an, während ihm die Deutung der Farbenfolge noch gänzlich misslingt.

Man nahm bisher an, dass die werthvolle Arbeit Theodorichs volle fünf Jahrhunderte verborgen und deshalb auf die Fortentwicklung der Wissenschaft ohne Einfluss geblieben sei, bis sie im Jahre 1814 von G. B. Venturi[3]) in Basel entdeckt und im Auszuge veröffentlicht wurde. Dem ist indessen nicht so. Ich habe gefunden, dass die Lehren Theodorich's auf der Universität in Erfurt noch zu Anfang des XVI. Jahrhunderts vorgetragen wurden und dass sie auch Regiomontanus bekannt waren, der das Werk sogar zu veröffentlichen gedachte.[4])

Es ist darum nicht leicht zu sagen, ob Antonio de Dominis selbst auf seine Theorie des Regenbogens gekommen oder den Spuren Theodorichs gefolgt ist.

Immerhin darf man annehmen, dass schon relativ frühzeitig jeder Einfluss der Lehren Theodorich's erloschen ist, worauf auch die Thatsache hindeutet, dass gegenwärtig nur noch zwei Exemplare des Manuscriptes

existiren, eins in Basel (Cod. F. II 30a, Pergament, 57 Bl.) und ein zweites, nicht ganz vollständiges in Leipzig.

An der Hand der Baseler Handschrift wird hier eine Analyse des auf den Regenbogen bezüglichen Theiles gegeben, die sich an die schon 1814 von Venturi besorgte zwar anschliesst, aber vollständiger und korrekter ist. Herr Privatdocent Dr. Helm von der Berliner Universität hatte die Güte, die wegen der Unleserlichkeit der Handschrift nicht ganz leichten Kollationen und Auszüge zu besorgen. Hie und da wurde dabei auch die Leipziger Handschrift zu Rathe gezogen.[5])

René Descartes: De l'arc-en-ciel. — Diese Darstellung, die das 8. Kapitel der Meteorologie („Les Météores") in des Verfassers berühmtem Werke „Discours de la méthode pour bien conduire sa raison, et de chercher la vérité dans les sciences. Plus la dioptrique, les météores et la géométrie, qui sont des essais de cette méthode" (Leyde 1637, 4°, S. 250—271) bildet, hat in der Geschichte der Theorie des Regenbogens bis auf den heutigen Tag die allergrösste Rolle gespielt. Eben deshalb durfte sie hier nicht fehlen, auch wenn sie seit geraumer Zeit als ungenügend erkannt war und der allgemeinen Annahme der neueren Theorie, wenigstens in den Schulbüchern, bis in die jüngste Zeit entgegengestanden hat. Erst den wiederholten Darlegungen des Herrn J. M. Pernter[6]) ist es zu danken, dass die Descartes'sche Theorie des Regenbogens aus den Lehrbüchern der Physik nunmehr allmählich verschwindet.

Isaak Newton: By the difcovered Properties of Light to explain the Colours of the Rain-bow. — Eine bessere Erklärung für die Entstehung der Farben des Regenbogens gab zum ersten Mal I. Newton in seinem klassischeu Werke „Opticks, or a Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light" (London 1704, 4°, S. 126—134), dessen Book I, Part II, Propos. IX der hier wiedergegebene Abschnitt entnommen ist.

George Biddell Airy: On the Intensity of Light in the neighbourhood of a Caustic. — Auf dieser Arbeit, die am 2. Mai 1836 und am

26. März 1838 der Philosophical Society in Cambridge vorgetragen wurde und nachher im VI. Bande der Transactions dieser Gesellschaft erschien, beruht die moderne Theorie des Regenbogens, die namentlich durch die Arbeiten von Stokes, Mascart und Pernter weiter ausgebaut worden ist. Der „Appendix“, der die numerische Berechnung eines in der Abhandlung vorkommenden bestimmten Integrals behandelt, ist bei der Wiedergabe hier weggelassen worden, wie das auch Poggendorff bei der deutschen Uebersetzung (Annal. d. Phys. u. Chemie, Ergänzungsband, 1842, S. 232—249) gethan hatte.

Antonio de Ulloa. Pierre Bouguer: „Brockengespenst“. — Die erste Beschreibung der später „Brockengespenst“ genannten Erscheinung sowie des weissen Nebelbogens haben die französischen und die spanischen Gelehrten, die zu Gradmessungszwecken auf dem Hochlande von Peru mehrere Jahre verweilten, in ihren Reiseberichten gegeben: P. Bouguer in der „Relation abrégée du voyage fait au Pérou . . .“ (Hist. d. l'Ac. R. d. Sciences. Année 1744. Paris 1746, 4°, S. 264—266) und A. de Ulloa, unter Beifügung einer Abbildung des Phänomens, in dem gemeinschaftlich mit seinem Begleiter Jorge Juan veröffentlichten grossen Werke „Relacion Historica del Viage á la America Meridional“ (Primera Parte. Tomo segundo, S. 592—593. Madrid 1748, 4°).

Johannes Hevelius: De rarifsimis quibufdam Paraselenis, ac Pareliis, Gedani, obfervatis. — Vollkommen und vielseitig ausgebildete Haloerscheinungen gehören an sich schon zu den Seltenheiten. Noch seltener aber sind diejenigen, von denen gute Beschreibungen und Abbildungen vorliegen. Daraus erklärt es sich, dass einige dieser letzteren in der Geschichte der meteorologischen Optik eine grosse Rolle gespielt haben und als klassisch gewordene Beispiele immer und immer wieder citirt werden. Hauptsächlich sind es deren drei, die unter dem Namen des Römischen, des Danziger und des Petersburger Phänomens bekannt geworden sind, weil sie in Rom (1629), Danzig (1661) und St. Petersburg (1790) wahrgenommen wurden. Ich habe hier nur die beiden letzteren (in Facsimile) reproducirt,

weil über den zu Rom vom Pater Scheiner am 20. März 1629 beobachteten Halo nur eine mangelhafte Beschreibung und Abbildung vorliegt.[7])

Hevel hat das „Danziger Phaenomen" (7 Sonnen am 20. Februar 1661), zugleich mit einigen anderen sehr schönen Haloerscheinungen, mitgetheilt und abgebildet in seinem Werke „Mercurius in sole visus Gedani . . . cui annexa est . . . necnon genuina delineatio paraselenarum et pareliorum quorundam rarissimorum (Gedani 1662, Fol., S. 171—176)", das ziemlich selten geworden ist.[8])

Tobie Lowitz: Description d'un Météore remarquable observé à St. Pétersbourg le 18 Juin 1790. — Diese Beschreibung findet man auf S. 384 der Nova Acta Academ. Scient. Imp. Petropol. Tom. VIII, Petrop. 1794, 4°. Die zugehörige Tafel ist hier gleichfalls in Facsimile wiedergegeben.

Joseph Fraunhofer: Entstehung der Höfe kleiner Art. — Es ist dies die erste richtige, auch heute noch gültige Erklärungsweise der Höfe um Sonne und Mond. Sie findet sich auf S. 24—35 der „Theorie der Höfe, Nebensonnen und verwandter Phänomene mit Versucheu zur Bestätigung derselben von Dr. Jos. Fraunhofer" in Schumacher's Astron. Abhandlungen, Bd. III, Altona 1825, 4°.

Die in derselben Arbeit gegebene Theorie der Haloerscheinungen ist dagegen durch spätere Untersuchungen, namentlich von J. G. Galle (1840) und von A. Bravais (1847) überholt worden.

Gaspard Monge: Sur le phénomène d'optique, connu sous le nom de Mirage. — Diese erste, wissenschaftlichen Ansprüchen genügende Beschreibung der Luftspiegelung steht auf S. 64—79 des ersten Bandes der „Mémoires sur l'Égypte, publiés pendant les campagnes du Général Bonaparte dans les années VI et VII, Tome premier (Paris, an VIII, 8°). Der italienische Dominikaner M. A. Minasi hatte zwar schon früher der Erscheinung ein ganzes Buch gewidmet (Dissertazione prima sopra un fenomeno volgarmente detto Fata Morgana. Roma 1773, 8°, mit einer grossen Kupfertafel), dieselbe aber etwas phantastisch ausgeschmückt.

WILLIAM SCORESBY: **Description of some remarkable Atmospheric Reflections and Refractions, observed in the Greenland Sea.** — Unter den vielen Fällen von Luftspiegelung, die der gelehrte Walfischfänger Wm. Scoresby, der Jüngere, bei seinen zwanzigjährigen Fahrten in den arktischen Gewässern beobachtet und in seinen Werken[9]) sorgfältig beschrieben hat, habe ich diejenigen hier wiedergegeben, die er selbst zum Gegenstand einer besonderen Mittheilung an die Royal Society von Edinburgh gemacht hat. (Trans. R. Soc. Edinb. Vol. IX, 1821).

ALHAZEN: De Crepusculis. — Es ist dies die älteste besondere Abhandlung über die Dämmerung. Sie wurde ums Jahr 1000 von dem berühmtesten Vertreter der arabischen Optik Ibn al Haiṭam oder Alhazen verfasst und etwa 1150 von Gherardo aus Cremona aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt. Zum Druck kam diese kleine Schrift zum ersten Male als Anhang zu einem Werke von Pedro Nunes (Nonius) über das astronomische Problem der kürzesten Dämmerung, das zu Lissabon im Jahre 1542 gedruckt wurde. Wegen der grossen Seltenheit dieses Buches habe ich ausser seinem Titel die ganze Schrift von Alhazen in Facsimiledruck gegeben.[10])

J. DE MAIRAN: Sur l'Anticrépuscule. — Das Dämmerungsproblem wurde bekanntlich sehr viel früher von der astronomischen als von der physischen Seite studirt. Diese fand erst im XVIII. Jahrhundert einige Beachtung, als der Ulmer Pastor und Professor J. K. Funck ein besonderes „Liber de coloribus coeli" (Ulmae 1716, 8°) und etwas später der französische Gelehrte J. de Mairan die erste gute Beschreibung der „Gegendämmerung" gab. Diese habe ich hier reproducirt. Sie findet sich auf S. 400—403 des bekannten Mairan'schen Werkes „Traité physique et historique de l'aurore boréale. Paris 1754, 4°".

ANMERKUNGEN.

[1]) Die Frage, woher Theodorich stammt, ob aus Freiburg i. Breisgau oder aus Apolda, ist noch nicht geklärt, jedenfalls war er aber ein Deutscher, weshalb er zum Unterschiede von anderen gleichnamigen Dominikanerbrüdern Teutonicus genannt wurde. Vgl. darüber Jöcher's Gelehrten-Lexicon und Poggendorff's Biographisch-litterarisches Handwörterbuch.

[2]) Im Orient gab fast dieselbe Erklärung des Regenbogens wie Theodorich und ein wenig früher als dieser ein persischer Gelehrter Kotb ed Dîn Abû al Tanâ Mahmûd ibn Masûd al Schîrasî (1236—1311), auf dessen Arbeit zuerst E. Wiedemann hingewiesen hat (Ueber das Sehen durch eine Kugel bei den Arabern, Annal. d. Physik u. Chemie, N. F. XXXIX, 1890, S. 565—576).

Da Herr Wiedemann die Veröffentlichung der ganzen Handschrift in Aussicht gestellt hat, glaubte ich von der Wiedergabe des auf den Regenbogen bezüglichen Abschnittes hier absehen zu können.

[3]) Giambattista Venturi, Commentarj sopra la storia e le teorie dell'ottica. Tomo primo. Bologna 1814. 4°. S. 149—166.

[4]) Jodocus aus Eisenach — nebenbei bemerkt, ein Lehrer Luther's in Erfurt — publicirte eine Naturphilosophie im scholastisch-aristotelischen Sinne, in der er die Lehren Theodorichs aufs eingehendste wiedergiebt und durch einen mehr als blattgrossen Holzschnitt betreffend das Zustandekommen des Haupt- und Neben-Regenbogens illustrirt („ . . . De his equidem radialibus impressionibus non vulgarem tractatum edidit quidam Theodericus Theutonicus de ordine praedicatorum in Theologia magister . . . "). Der Titel dieses seltenen Werkes lautet: Summa in totam physicen: hoc est philosophiam naturalem . . . per D. Judocum Isennachcensem . . . Erfordiae per Mattheum Maler 1514, 4°. —

Wegen Regiomontan's Exemplar der Handschrift vgl. H. Petz, Urkundliche Nachrichten über den literarischen Nachlass Regiomontan's und B. Walther's 1478—1522. Nürnberg 1888, 8°.

[5]) Da sich die Figuren des Manuskriptes nicht facsimiliren liessen, habe ich mich darauf beschränkt, die von Venturi nachgezeichneten zu reproduciren.

[6]) Die diesbezüglichen Schriften Pernter's sind folgende:

Neues über den Regenbogen. Wien 1898, kl. 8°.

Ein Versuch der richtigen Theorie des Regenbogens Eingang in den Mittelschulen zu verschaffen. Wien 1898, 8°. Zweite Aufl. Wien 1900, 8°.

[7]) Ueber das „Römische Phänomen" hat P. Gassendi eine eigene Schrift geschrieben, die drei Auflagen erlebte, deren beide erste ausserordentlich selten sind:

Phaenomenon rarum Romae observatum . . 20 martii et ejus causarum explicatio. Amsterdam, H. Guerard 1629, 4°.

Parhelia, sive Soles quatuor spurii qui circa verum apparuerunt Romae die XX. Mensis Martii Anno 1629. Parisiis, Vitré 1630, 4°, und noch einmal: Hagae Comitis, Vlacq 1656, 4°. Ausserdem natürlich auch in den gesammelten „Opera" von Gassendi.

W. E. T. Kuhse, der in Grunert's Beiträgen zur meteorologischen Optik I, 2, 1848 die drei wichtigsten älteren Hof- und Nebensonnen-Phänomene schon einmal dargestellt hat, kennt diese Gassendi'schen Werke garnicht, sondern benutzt für das Römische Phänomen nur sekundäre Quellen bei Descartes (Discours de la méthode . . , Météores, Chap. X) und Christiani Hugenii Dissertatio de coronis et pareliis in dessen Opera Reliqua, Vol. secundum, Amstelodami 1728, 4°.

8) Wenn Hevel in den einleitenden Bemerkungen grossen Werth auf seine „genuina delineatio" legt und andere „schemata iam divulgata" nicht anerkennen will, so meint er mit letzteren offenbar die Zeichnungen, die der Danziger Pastor Georg Fehlau in seiner 1661 erschienenen Schrift „Siebenfältiges Sonnenwunder oder Sieben Neben-Sonnen . . ." (Danzig 1661, 4°) gegeben hatte und die allerdings etwas phantastisch sind.

Zu beachten wäre noch, dass Hevel die Erscheinungen nicht bloss selbst gezeichnet, sondern auch auf die Kupferplatte sorgfältig übertragen hat („Observator sculpsit".)

Glücklicherweise haben sich die Originalzeichnungen mehrerer dieser Phänomene, von der Hand Hevels selbst kolorirt, in einem Exemplar der Schrift „Mercurius in Sole visus . . ." erhalten, welches die Kgl. Bibliothek in Berlin besitzt (Libr. impr. c. notis mss. Fol. 16.)

9) Die hier in Betracht kommenden Werke Wm. Scoresby's sind:

An Account of the Arctic Regions. Edinburgh 1820. 2 vol. 8°.

Journal of a Voyage to the Northern Whale-Fishery. Edinburgh 1823, 8°.

10) Die seltene Schrift von Nunes vom Jahre 1542 umfasst 74 Quartblätter, von denen das letzte leer ist.

Wieder abgedruckt wurde der Tractat von Alhazen in Petri Nonii Salaciensis de Arte atque Ratione Navigandi Libri duo . . . ejusdem de Crepusculis Lib. I. Cum libello Allacen de causis Crepusculorum. Conimbricae 1573, Fol., sowie in dem von Fr. Risner besorgten Werke: Opticae Thesaurus Alhazeni Arabis libri septem . . . Basileae 1572. Fol.

Berlin, im Mai 1902.

G. HELLMANN.

THEODORICUS TEUTONICUS

De Radialibus Impressionibus.

Reverendo in Christo patri frati Aymerico magistro ordinis fratrum praedicatorum frater Theodoricus eiusdem ordinis provinciae Theutonicae theologicae facultatis qualiscumque professor cum filiali reverentia oboedientiam tam debitam quam devotam. Quoniam ſecundum exigentiam venerabilis officii veſtri ſapientibus et insipientibus debitor estis pusillique et magni noſtrae professionis habent moderamine veſtrae providentiae gubernari, ut videlicet non solum quoad directionem regularis disciplinae, ſed etiam quantum ad oportunarum ſcientiarum profectum, ſolidiora maturioribus infirmioribus autem quibus lacte opus est rudimenta sibi congrua ministrentur, placuit reverentiae veſtrae et ad hoc me hortabamini, cum apud vos Tholoſae essem in capitulo generali, ut id quod de causis et modo generationis et apparitionis Iridis et aliarum impressionum radialium quae fiunt in alto huius elementaris regionis conceperam ſcripto conferrem. Feci igitur, pater, quod mandaſtis ut ſicut in domo tanti patris familias perfectis non deeſt ſolidus cibus, ita et hi qui ratione aetatis ſeu ſtatus tenuioris infirmi ſunt, interim olus manducent auctoritatis apoſtolicae ſumma ſic decernente. Cum praemissis autem ſimul et hoc consideravi quod bonorum honorabilium ſimiliter et utilium venerabilibus viris et honorabilibus patribus prae ceteris potius credenda est dispensatio, quorum auctoritate ea quae aliis committuntur ad profectum et clariora redduntur et hi quibus committantur ea gratius et promptius amplectuntur. De genere autem bonorum honorabilium est scientialis notitia ſecundum philosophiam in primo de anima, altera autem alteri magis praeferenda est vel ex eo quod nobilioris et dignioris ſubiecti eſt vel ex eo quod de mirabilioribus et certioribus viis procedit ſecundum hoc proportionaliter conſiderationi intendentibus, quoad genus enim ſenſibilium apparitionum in hoc inferiori mundo in alto regionis elementaris, propter utrumque

praedicatorum ıcientia de iride et de aliis radialibus inpressionibus quae in his locis quandoque apparent gratius et desiderantius amplectenda probatur. Sunt enim huiusmodi res sic apparentes pulchriores multis aliis rebus ſenſibilibus et mirabiliores conſiſtentiae et eo mirabilioris quo latentioris causae et hoc pertinet ad praerogativam materiae huius ſcientiae. Est autem harum rerum notitia certioribus viis et efficacioribus rationibus certificata concurrentibus ad hoc ſimiliter variis et infallibilibus experientiis cum efficacia rationum prout ex ſequentibus ſatis claret. Quoniam autem non mediocris difficultatis eſt assignatio causarum generationis colorum iridalium in ſe et ſecundum ſuarum ſpherarum (ſpecierum?) differentias, ſecundum numerum quoque et ordinem et situm eorum, consequenter autem et figurarum ſub quibus ipsas tales impressiones radiales in alto ſecundum modum ſenſibilium apprehendimus, ideo considerationi de Iride et aliis ſaepe dictis radialibus impressionibus tractatum unum de coloribus curavi adiungere, unde dictorum colorum ratio plenius trahi possit. Veſtrae igitur reverentiae haec duo numera duorum tractatulorum offero corrigenda veſtro iudicio vel probanda. Ratione autem maioris evidentiae tractatus praesens qui de radialibus impressionibus intitulatur in 4 partes distinguitur, in quarum prima agitur de quibusdam communibus omnium radialium impressionum quae fiunt in alto, in ſecunda parte in ſpeciali agitur de iride inferiori quae et principalis est et sic vocetur (sic!) et de nubibus ipsam circumstantibus, in tertia tractatur similiter in ſpeciali de iride superiori et de nubibus ipsam circumstantibus, in quarta conſideratur de aliis impressionibus de numero earum quae in principio huius tractatus enumerantur. Singulis autem his partibus ſecundum divisionem cuiuslibet earum propriorum capitulorum intitulatio praenotatur.

1. De duplici genere impressionum quae fiunt in alto et differentia ipsarum abinvicem.
2. Qui modus philosophicae considerationis competat ſcientiae de iride et aliis radialibus impressionibus.
3. De tribus modis apprehendendi aliquid per visum et primo de primo modo.
4. De secundo modo aliquid apprehendendi per visum.
5. De tertio modo apprehendendi aliquid per visum.

[In den ersten fünf Kapiteln führt der Verfasser aus, dass er in seinem Werk nicht die atmosphärischen Erscheinungen behandeln wolle, die aus der Verbindung der elementaren Eigenschaften entstehen, wie die fliegenden Feuer (Sternschnuppen, Meteore), die Nebel u. a., sondern nur die einfachen Lichterscheinungen. Zu dem Zweck sei es aber nöthig, auch einige physikalische Betrachtungen einzuschalten über die Art und Weise, wie wir die Gegenstände sehen, nämlich mittels direkter, reflektirter und gebrochener Strahlen.]

6. Enumeratio radialium impressionum quae apparent in alto huius elementaris regionis.

[Hier zählt der Verfasser alle die Lichterscheinungen auf, die in der Erdatmosphäre vorkommen, und die er in seinem Werke zu behandeln gedenkt: den unteren und den oberen Regenbogen, den weissen Regenbogen, der sich manchmal im Nebel zeigt, den ganz rothen (womit das Nordlicht gemeint ist, an dessen Lichtnatur der Verfasser später aber zweifelt), die Halos um Sonne und Mond, die Lichtsäulen zu beiden Seiten der Sonne, die Nebensonnen (perilii), die von Einigen „funes tentorii solis" genannt werden, und schliesslich die Himmelsfärbungen, wenn die Sonne und Gestirne nahe dem Horizont sind.

Man sieht, das Werk des Theodorich ist ein vollständiges Lehrbuch der meteorologischen Optik, oder, wie Andere sich ausdrücken, der optischen Meteorologie.]

7. De modis radiationum ex quibus generantur dictae radiales inpressiones et primo de primo.

Consequenter dicendum est de modo et differentiis radiationum quibus dictæ impressiones generantur . . . . Sunt autem hujusmodi radiationum modi numero quinque, quos etiam in his inferioribus rebus, quæ sunt circa nos manifestat et fequens docet experientia. Unus est ut incidant radii ab aliquo astro in superficiem corporis alicujus aliquo modo in sua substantia tertiati et sic ab ea superficie tamquam a speculo reflectantur ad visum . . . . . . Hunc autem radiationis modum de quo nunc agitur communiter videmus in speculis usitatis. In quantum autem talis radiatio causat apparentiam colorum resultantium ex ipsa tali radiatione, experimur hunc modum in pennis pavonum et anatum et filis telæ aranearum et aliis pluribus.

8. De secundo modo radiationis.

. . . . . . *Secundum* modum radiationis experimur in irradiatione solis per lapidem cristallinum exagonalem; quando radiatio oblique incidens in aliqua illarum superficierum ex parte una, et transiens per aliam superficiem ex parte altera subdictis eiusdem radiationis fractionibus colorat coloribus Iridis

corpora solida sibi obscura quibus incidit. Per talem etiam lapidem videntur sub coloribus aliæ res non fulgidæ, si quis secundum debitum situm interposuerit ipsum inter visum et rem videndam, prout quilibet poterit experiri. Sit enim exempli g. Sol radians A (*Fig. 1*); Lapis cristallinus exagonalis BC; visus vel etiam corpus ex altera parte obscurum D. Radiatio igitur incidens secundum lineam A C, a loco incidentiæ intra lapidem frangitur ad perpendicularem C F, et pervenit ad alteram superficiem secundum lineam C B; et ibi exiens dictum lapidem frangitur a perpendiculari B G, et pervenit ad visum vel ad quodcumque corpus solidum obscurum secundum lineam B D. Eodem modo contingit, si radiatio incidat in corpus sphæricum.

9. De tertio modo radiationis.

Tertius modus radiationum pertinentium ad propositum negotium . . . . . . hunc autem modum experimur in guttulis roris vel pluviæ, et in lapide cristallino sphærico, quem berillum vocant si quis interposuerit prædicto modo visum inter astrum et dictas guttulas seu dictum lapidem . . . . Sit autem exempli gratia corpus sphæricum A B C (*Fig. 2*); astrum sive sol radians D; visus F. Radiatio igitur incidens in dictum corpus secundum lineam D C, a loco Incidentiæ frangitur ad perpendicularem C G et pervenit ad oppositam partem sphæricæ superficiei secundum lineam C B; a quo loco tamquam a speculo convertitur et reflectitur ad primam regionem superficiei sphæricæ ubi inciderat prius, convertitur inquam ad inferiorem partem ejusdem superficiei secundum lineam B A; in quo loco exiens a sæpe dicto corpore frangitur a perpendiculari A M et pervenit ad visum secundum lineam A F . . . . . . est autem perpendicularis linea in sphæra quæ stans super superficiem sphæræ transit per centrum eius secundum auctoritatem perspectivæ.

10. De quarto modo radiationis.

Quartus modus radiationis, de numero earum quæ pertinent ad propositum, est . . . . . . eodem . . corpore sphærico obliquius posito et remotius a visu quam in jam dicta radiatione . . . . Sit enim (*Fig. 3*) corpus sphæricum A B C D; Astrum sive Sol Z, visus F. Radius igitur incidens in parte inferiori secundum lineam Z A frangitur ad perpendicularem A G, et pervenit ad alteram partem superficiei sphæricæ secundum lineam A B; a quo loco reflectitur secundum æqualitatem angulorum incidentiæ et reflexionis ad alteram partem ejusdem superficiei per lineam B C; a quo loco secundum

eundum modum reflectitur ad primam regionem, ubi prius inciderat, cadens in partem superiorem secundum lineam C D; et ex hoc loco exiens dictam sphæram frangitur a perpendiculari D M; et pervenit ad visum, secundum lineam DF, intersecans in suo transitu lineam ZA, quæ est linea primæ incidentiæ.

11. De quinto modo radiationis.

Quintus modus radiationis . . . . satis patet per experientiam in ipsa radiali impressione, quæ est circulus quidam parvus circa astra lucidiora consistens. Sit enim exempli gratia *(Fig. 7)* A astrum radians, corpus per quod radiat sive sit nubes sive aliud B, visus C; linea recta continuans inter astrum et visum A C; locus incidentiæ obliquatæ ab hac recta linea D; locus incidentiæ in profundo dicti corporis F; locus in quem cadit reflexio radii G; radius igitur astri incidens perpendiculariter secundum rectam . . . . pervenit ad visum secundum lineam A B C; incidens autem oblique secundum lineam A D frangitur ad perpendicularem D H et pervenit in profundum dicti corporis secundum lineam D T; ab hoc loco reflectitur tamquam a speculo et incidit in infimam superficiem secundum lineam F G ex quo loco exiens radiatio frangitur a perpendiculari G M, et pervenit ad visum secundum lineam G C. Posset autem alius modus ejusdem radiationis singulatim et specialiter annumerari prædictis secundum quod ad modos præmissos radiationum reducitur . . . . . Est autem hæc radiatio ea qua apparent aliqua clariora astra in ortu suo seu occasu, sub alio colore et magnitudine, quam communiter appareant sub claritate aeris, cum super Horizontem fuerint amplius elevata.

12. De fubiectis communibus in quibus generantur inpressiones radiales in alto et primo de primo five de vaporibus.

Sicut et ipse aer qui est in propinquo nostri est insensibilis; diffusus tamen per latitudinem et altitudinem hemisphærii nostri ostenditur aliquam terminationem habere et objicitur visui; et hoc est quod videmus inter nos et cælum cum serenum fuerit.

13. Secundo de nubibus (in sui substantia continuis.*)

14. Tertio de caligine.

15. Quarto de nube rorida (De corporibus discontinuis in partibus suis et primo de nubibus roridis).

*) Die Zusätze in Klammern bezeichnen die Verschiedenheit der im Text gegebenen Ueberschriften gegenüber dem vorausgeschickten Index.

16. Quinto de pluvia.

17. Sexto de nebula.

Intitulatio capitulorum fecundae partis huius tractatus in qua agitur in fpeciali de iride inferiori et nubibus ipsam circumftantibus.

1. Deftrutio erroris incidentis circa numerum colorum iridis.

[Zunächst erwähnt der Verfasser die Meinung, dass es beim Regenbogen nur drei Farben gäbe, und dass das Gelb auf einer Augentäuschung beruhe.] Sed ista non efficiunt phantasticam talis coloris apparitionem in Iride. Notum est enim per cotidianam experientiam, quod in telis aranearum, quæ extensæ, sub multis guttulis roridis et ad invicem propinquis infusæ sunt, in convenienti situ ad solem et ad visum, manifestissime apparet dictus color, scilicet citrinus, inter alios colores iridales suo loco et ordine, sicut in Iride, et tam propinque ad visum si quis hoc voluerit et vix latitudo palmi . . . . . . intersit inter visum et talem telam . . . . Idem apparet in Iride quæ quandoque et frequenter videtur circa rotas molendini, quæ ibi generatur ex spisso casu et multa aspergmine guttarum resolutarum ex casu aquæ super rotas. Idem manifeste apparet in guttis sparsis in herbis, si quis applicaverit visum ad ipsas et in valde propinquo, secundum declaratum situm talis guttæ ad solem et ad visum: unde in aliquo situ apparet rubeus color; visu autem permutato aliquantulum secundum situm, apparet citrinus manifeste in se distinctus ab aliis; ac demum secundum ampliorem permutationem situs, apparent alii colores iridales secundum numerum et ordinem sæpe dictum. Idem etiam apparet quando per lapidem cristallinum exagonalem videntur res sub coloribus iridalibus; ubi sub uno et eodem situ oculi ad lapidem jam dictum apparent omnes quattuor dicti colores, et in valde propinqua applicatione visus ad talem lapidem. Item quoque dicetur de hoc quod omnibus est manifestissimum, et clarius quam ea quæ prædicta sunt apparet; videlicet quod parietes et alia corpora obscura colorantur sæpe dictis coloribus omnibus quattuor ex ea radiatione quæ fit a Sole per sæpe dictum lapidem exagonalem; ubi juxta rubeum clarissime fulget citrinus, deinde viridis, et consequenter alii, secundum propinquitatem visus ad dictos colores, quantum quisque voluerit.

2. Improbatio erroris circa causam generationis colorum iridis.

3. De veris causis generationis colorum iridis et primo in generali de principiis colorum et numero ipsorum principiorum.

4. In fpeciali de principiis colorum naturalium ab folitae qualitatis et de numero eorum.

5. In fpeciali de principiis colorum radialium et de numero ipsorum principiorum.

6. Quid in generatione colorum radialium (iridalium) notandum est. dicta eorum principia reduci ad quandam mediam proportionem et fic ea adinvicem permisceri.

(7) Quod dicta colorum principia ita adinvicem complectuntur in generatione colorum radialium quod per quemlibet talium colorum et per quamlibet partem talis radiationis ambae formae radiantes apprehenduntur per visum.

7 (8) Declaratio dictorum et ratione et exemplo figuralis defcriptionis.

8 (9) Quod affectio luminosa feu lumen quo forma luminosa corpus diaphanum afficit non eft nisi radius feu radiatio talis formae.

9 (10) Ad habendum numerum colorum iridalium praemittitur fimile manuductium (sic!) ad propositum.

10 (11) De generatione et distinctione et numero colorum iridalium secundum fimilitudinem exempli praemissi in generatione elementorum.

11 (12) De ordine colorum radialium feu iridalium et primo praemittitur causa generalis talis distinctionis et ordinis.

12 (13) In fpeciali de causa distinctionis et ordinis colorum iridalium.

13 (14) Praemittitur praeambulum ad habendum (sic!) causam diversitatis fitus colorum iridalium fecundum differentiam furfum et deorfum vel dextri vel finistri (15) Aliud praeambulum ad habendum (sic!) caufam diverfitatis fitus colorum iridalium fecundum differentiam furfum vel (et) deorfum dextri vel (et) finiftri.

14 (16) De causis diversitatis fitus colorum iridalium fecundum praemissa.

15 (17) Confirmatio eorum quae dicta funt de causis diversitatis fitus colorum et declaratio per fignum in radiatione folis per corpus diaphanum angulare.

16 (18) Confirmatio eorum quae dicta ſunt de cauſis diversitatis ſitus colorum iridalium et declaratio per ſignum in radiatione quae fit per corpus ſphaericum perspicuum et praemittitur praeambulum.

17 (19) Declaratio propositi per ſignum de causis diverſitatis ſitus colorum iridalium in radiatione quae fit per corpus ſphaericum et primo ſecundum unum modum radiationis.

18 (20) Declaratio propositi per ſignum de causis diversitatis ſitus colorum radialium in ſecundo modo radiationis quae fit per corpus ſphaericum (et) perſpicuum grossioris quantitatis.

19 (21) De causis ſitus colorum in radiatione quae fit per corpus ſphaericum multum parvae quantitatis quales ſunt guttulae roris et (vel) pluviae.

20 (22) Declaratio eorum quae dicta ſunt de ſitu colorum per ſenſibilia experimenta et de modo perveniendi eos ad visum.

21 (23) Sensibile exemplum diversitatis ſitus colorum cum ſua ratione.

22 (24) Destructio (improbatio) erroris de loco (circa locum) generationis iridis.

23 (25) In generali de materia ſeu ſubiecto in quo generatur iris et cauſa efficiente et modo radiationis.

24 (26) Explicatio dictorum per exemplum figuralis deſcriptionis. (27) Praemittitur antecedens ad habendum propositum in ſpeciali.

[In den Kapiteln 3 bis 24 giebt der Verfasser eine allgemeine Theorie über die Natur und die Entstehung der Farben . . . . .

Zur Fig. 8, in der G die Sonne und B E ein hexagonales Glas bedeutet, bemerkt der Verfasser: experimento sensibili luce clarius videmus, quod radiatio procedens ab M in N O defert rubeum colorem ex parte O, reliquos autem secundum suum proprium ordinem versus N. Radiatio autem veniens ab L et incidens in P Q rubeum colorem defert a parte P, reliquos autem vergentes versus Q; et sic contrario modo se habebunt sæpe dicti colores secundum situm. Quod etiam esset si dictæ radiationes se non intersecarent, ut patet intuenti, und wenn in Fig. 4 ein Sonnenstrahl E G auf eine mit Wasser gefüllte Kugel fällt, so werden aus dem Bogen A D die gefärbten Strahlen in einer solchen Anordnung heraustreten, daſs roth in r, gelb in s, grün in t und blau in v erscheint.]

25 (28) De duplici incidentia et reflexione radiationis folaris et primo de ea incidentia per quam non generantur colores iridis.

26 (29) De incidentia et reflexione radiationis folaris qua generantur colores iridis.

27 (30) Quod tria puncta per quae fit radiatio colorum iridalium per fphaerulam guttalem et arcus interceptus inter duo eorum funt determinata in fuperficie fphaerulae.

28 (31) Quod determinatus est locus in circulo altitudinis ad quam elevantur fuper horizontem fphaerulae guttales (nubis roridae vel pluvialis) in quibus (fphaerulis) apparet iris et primo in generali.

29 (32) Secundo in fpeciali (De determinatione loci elevationis sphaerularum super horizontem in circulo altitudinis) fecundum proportionem (determinatam) duarum linearum incidentium a sole et a visu in circulum altitudinis.

30 (34) In qua proportione fe habeant adinvicem dictae duae lineae.

31 (33) Probatio eorum quae dicta funt de incidentia linearum duarum in circulo altitudinis.

32. *) Quod radiatio folis facta per fphaerulam affimilatur radiationi factae per lapidem criftallinum exagonalem et primo de modo confiftenti quo fit reflexio ad vifum.

33. Secundo de modo quo fit reflexio ad vifum.

34. De modo quo colores iridis perveniunt ad vifum et primo praemittitur praeambulum ad propositum.

35. Quod locus elevationis (sphaerularum) in circulo altitudinis ex quo apparent colores iridis non eft punctalis fed latitudinem habet.

36 (37) Quod locus incidentiae (radiationis solaris) in fuperficie fphaerulae (et loca reflexionis ad visum) unde apparent colorrs irides non eft punctalis (sunt punctalia), fed latitudinem habet (habent) (proportionatam latitudini loci elevationis in circulo altitudinis).

37 (36) Quod arcus in fuperficie fphaerulae interiacens punctum incidentiae a fole et punctum reflexionis at visum aliquando eft maior aliquando minor (et eft praeambulum)

*) Die Ueberschriften 32—34, 38 und 39 fehlen im Text.

38. Quod incidentis radii ultra punctum terminantem dictum arcum ſphaerulae a parte ſuperiori nulla fit reflexio ad visum et infra eundem punctum viſus horizontem ab omnibus ſphaerulis usque ad horizontem fit reflexio ad viſum.

39. Quod talis punctus terminans dictum arcum a parte ſuperiori eſt determinatus in ordine ad visum.

40*) Quod in uno et eodem ſitu ſolis viſus et ſphaerulae 4 colores iridales non veniunt ex uno puncto ſphaerulae ad visum, ſed ſecundum permutationem ſitus.

41 Exemplum per figuralem deſcriptionem.

42 Quod in arcu ſaepe dicto ſicut ſuperior punctus incidentiae eſt determinatus, ſic in . inferiori parte eius punctus reflexioni sad viſum eſt determinatus.

[Die Kapitel XXV bis XXXVII dienen als Vorbereitung der Erklärung des Hauptregenbogens. Der Verfasser stellt fest: 1. an der scheinbaren Himmelskugel ist einer der Pole des Regenbogens die Sonne; 2. steht die Sonne im Horizont in A (Fig. 5), der Beobachter in C, ist A D B ein Vertikalkreis und bei D ein Wassertropfen, so giebt es, wenn man zum Mittelpunkt des Tropfens die Linien A G K und C L K führt, im Bogen G L einen Punkt O, an dem der Strahl A D auf dem Wege O C zum Auge zurückgeworfen wird, aber dieser bleibt weiss und nimmt keine Farbe an; 3. die Farben entstehen in einem Strahle, der den Tropfen auf dem Wege A N D M C passirt; 4. Von der Natur ist die Weite der Bogen G N und G M bestimmt, nach der sich der Strahl färbt und deshalb ist auch von der Natur die Weite des Winkels bestimmt, den die beiden von D nach A und C geführten Graden bilden müſsen, um die Farben in C entstehen zu lassen; 5. aber dieser Winkel wird grösser oder kleiner, wenn der Tropfen D höher oder niedriger im Vertikalkreis D B liegt; 6. es ist deshalb von der Natur die Grösse des Bogens D B bestimmt, zu dem sich der Tropfen D erheben muſs, um dem Beschauer in C Farben hervorzurufen; 7. andererseits ist in dem Tropfen der Ort der die Farben hervorrufenden Brechung nicht ein mathematischer Punkt, sondern von einer gewissen Breite, weshalb auch im Bogen D B jede Farbe des Regenbogens eine gewisse Breite hat.]

*) Die Ueberschriften 40—42 fehlen im Text.

43 (38) De modo et ordine in speciali quo colores iridales perveniunt ad visum.

De modo autem, quo colores qui apparent in Iride perveniunt ad visum, et hoc quantum ad Iridem inferiorem, nunc considero. Ad hoc autem resumantur ex præhabitis antea necessaria ad propiorem intentionem..... Sed cum dictis nec hoc omittendum quod supra dictum est, scilicet quod una sphærula tales radios dicto modo recipiente et ad visum transmittente, dicti colores non omnes simul in uno et eodem situ visus ad sphærulam veniunt ad visum, sed secundum alium et alium situm visus ad ipsam sphærulam, talis vel talis color venit ad visum. Unde si simul omnes colores apprehendit, ut patet in iride, necessario erit hoc ex diversis sphærulis alio et alio situ se habentibus ad visum, et visu ad ipsas.

Lineabo igitur Horizontem designatum per lineam A B (*Fig. 9.*) quæ etiam repræsentabit diametrum sphæræ, cujus centrum C. Circulus autem altitudinis secans Horizontem orthogonaliter sit A D B. Locus in circulo altitudinis, ad quem elevantur sphærulæ guttales in quibus apparet Iris, sit arcus D H, cum non sit punctalis, sed latitudinem habeat, ut dictum est. Loca partialia, in quorum quolibet singuli colores apparent sint D, E, F, G, H Pro qualibet autem aggregatione seu congerie sphærularum elevatarum, ad quemcumque dictorum colorum sufficiat exemplificare in una sphærula. Signetur igitur in unaquaque dictarum sphærularum locus incidentiæ latitudinem habens, ut præmissum est; et sit arcus I N. Similiter locus cui in profundo sphærulæ incidit dicta radiatio, cum supradicto modo latitudinem habeat, sit O S; locus exitus versus visum *t z*; loca partialia ejusdem latitudinis *t*, *u*, *x*, *y*, *z*. Locus ubi radiatio toto deferens colores Iridis cadit in diametrum sphæræ in Horizonte 5, 1. Loca partialia, in quæ singuli colores cadunt, 5, 4, 3, 2, 1. Ponatur autem Solem esse in superficie Horizontis gratia evidentioris exempli. Cum supradictis autem quæ hic memorantur nec hoc a memoria cadat, quod supra ostensum est, scilicet quod arcus descriptus in sphaerula, qui intercipitur inter locum incidentiae, qui est in N, et locum exitus ad visum *z*, *y*, *x*, *v*, *t*, modo major modo minor est secundum quod plus vel minus elevatur sphærula in circulo altitudinis super Horizontem. Spærula igitur guttali elevata in circulo altitudinis ad supremum locum unde incidentia radiationis solis potest pervenire ad visum, in locum videlicet D E; ipsa radiatio incidit in superficiem sphærulæ in arcu

I N, et ibi intrans corpus sphærulæ, fracta ad perpendicularem incidit in oppositam superficiem in profundo sphærulæ in arcu O S, et exinde tamquam a speculo conversa redit ad primam superficiem et incidit in arcum *t z*; et exinde exiens frangitur a perpendiculari et perveniens ad visum representat colorem rubeum in ea sui parte qua transiens per corpus sphærulæ incedit circa angulos et latera et angustiam altitudinis sphærulæ; et sic saepe dictæ radiationis portio *v t*, sub rubeo colore incidit in visum in centro sphæræ in loco Horizontis 2, 1, supremi limitis. Alii autem tres colores, cilicet citrinus, et viridis et lazulius, cadunt in diametro sphæræ A C B inter visum et solem. Citrinus videlicet in loco 3, 2; viridis in loco 4, 3; Lazulius in loco 5, 4 supremi limitis harum notarum; et non perveniunt ad visum, sed solus color rubeus pervenit ad visum ex sphærula, immo ex tota congerie sphærularum guttalium elevatarum in circulo altitudinis in locum D E. Radiatio autem incidens in sphærulas magis depressas in circulo altitudinis, videlicet in loco E F, sic pervenit ad visum, quod secundum portionem *x v* arcus *z y x v t*, color citrinus in loco Horizontis 3, 2 secundi limitis inferioris pervenit ad visum ex qualibet sphærularum elevatarum ad dictum locum E F in circulo altitudinis: Color autem rubeus incidit in diametrum sphæræ ante visum, videlicet inter visum et locum ubi apparet Iris. Alii autem duo, videlicet viridis et lazulius incidunt in diametrum sphæræ retro visum, videlicet inter visum et Solem, et nullus istorum pervenit ad visum, nisi solus citrinus. Depressis autem sphærulis in locum tertium, videlicet F G in circulo altitudinis inferiorem jam dictis, a qualibet earum venit ad visum color viridis secundum portionem *y x* arcus *z y x v t*. Rubeus autem et citrinus incidunt ante visum in diametrum sphæræ, videlicet inter visum et locum ubi apparet Iris. Quartus autem, videlicet lazulius, incidit in diametrum sphaerae retro visum inter visum et solem, secundum loca in præcedentibus notata. A sphærulis autem in infimo quattuor dictorum locorum, existentibus in circulo altitudinis, videlicet in H G, pervenit ad visum quartus color, scilicet lazulius secundum portionem *z y* arcus *z y x v t*. Alii autem tres colores, scilicet rubeus citrinus viridis, cadunt in diametrum sphæræ ante visum, scilicet inter visum et Iridem; et nullus omnium dictorum colorum pervenit ad visum, nisi solus lazulius. Et sic omnes colores Iridis simul et tota Iris apparet in circulo altitudinis ex diversis sphærulis guttalibus, secundum quod plus vel minus elevantur inter arcum H D, secundum diversas ejus portiones, ex quibus simul singuli colores perveniunt ad visum modo supradicto.

Ex sphærulis autem elevatis in circulo altitudinis supra dictum arcum H D nulla radiatio incidens pervenit ad visum. Infra autem dictum arcum depressæ transmittunt quemlibet radiorum incidentem ipsis ad visum, sed non sub coloribus Iridis, sed sub aliquali luce albescente coloribus impermixta ut tactum est supra, et plenius infra dicetur. Quia igitur secundum jam dicta ex superiori loco circuli altitudinis resplendet rubeus color, ex proximo autem huic citrinus, deinde ex tertio viridis, ex infimo autem lazulius, ideo superior periferia et extrema est rubea, proxima autem inferior citrina, deinde sequitur viridis, infima vero et interior alurga.

44 (39) De figura iridis in generali.

45 (40) De inventione polorum (circuli) iridis.

46 (41) De diſtantia centri iridis ad viſum (a viſu).

47 (42) Quare iris aliquando apparet ſuper horizontem emicircularis (figurae).

48 (43) Quare aliquando apparet portio circuli iridis minor ſemicirculo.

49 (44) Quod in omni figuratione ſeu apparitione iridis linea recta exiens a ſole per viſum cadit in centrum circuli iridis.

50 (45) De nube rorida vel pluviosa conſiſtente ſuper horizontem infra (intra) concavum iridis inferioris viſus horizontem (iridis usque ad horizontem) qua re videlicet appareat clara vergens ad albedinem.

(46) Quare nubes rorida vel pluvialis conſiſtens ſuper convexum iridis inferioris pertensa in ſenſibilitatem eſt obscura vergens ad nigredinem (De nube autem rorida vel pluviosa conſiſtente vel extenſa ſuper convexum iridis quare vergit ad nigredinem ſeu obſcuritatem).

Annotatio capitulorum tertia partis huius partis tractatus in qua agitur de iride ſuperiori et de qualitate nubium circumſiſtentium ipsam.

1. De iride ſuperiori quantum ad formam eius et quantum ad corpus ſubiectum et quantum ad causam efficientem et modum radiationis in generali.

Generatur autem et hæc iris in eadem materia seu subiecto quam et inferior, sive ſit nubes rorida sive pluvialis in guttas roridas vel pluviales resoluta.

2. De loco generationis eius in circulo altitudinis et in ſphaerulis guttalibus nubis roridae vel pluvialis in generali.
3. In generali de differentia duarum radiationum quibus differenter generantur duae irides.

[Im oberen Regenbogen haben die farbigen Strahlen den Weg A O G H D K B (*Fig. 6*). Modus autem dictæ radiationis experimento percipitur si quis lapidem cristallinum sphæricum, quem Berillum vocant, vel aqueam guttulam claram sphæricam sic aptet ad Solem, et visum; visu videlicet existente inter Solem et talem sphæram consistentem lateraliter a linea recta incidente a Sole ad visum. Hoc hactenus in generali.

4. In ſpeciali de loco ſeu quantitate eleuationis in circulo altitudinis. De inventione centri de diſtantia centri a viſu et de polo iridis ſuperioris.*)
5. De locis incidentiae radiationis et reflexionis ad viſum in ſphaerulis guttalibus in quibis generatur iris ſuperior.
6. De quattuor condicionibus et modis huius ſuperioris iridis quae eliciuntur ex praemiſſis et praemittuntur quaedam praeambula ad conſideranda ea in ſpeciali.
7. In ſpeciali de causa ordinis ſitus colorum iridis ſuperioris quantum ad apprehensionem visus.
8. De figura iridis ſuperioris.
9. Quare haec ſuperior iris obſcurior eſt quam inferior iris et primo praemittuntur quaedam praeambula ad propositum.
10. Ex praehabitis oſtenditur in ſpeciali quare ſuperior iris obſcurior eſt quam inferior.
11. Quare iris ſuperior rarius apparet quam inferior.
12. De nube conſiſtente ſuper convexum iridis ſuperior(is) et primo in generali de materia ſeu corpore ſubiecto in quo et de cauſa efficiente et modo radiationis et qualitate ipsius nubis.
13. De causa et modo generationis dictae impreſſionis in ſpeciali et primo de modo.

*) Die übrigen Kapitelüberschriften fehlen im Verzeichniss und stehen nur im Text.

14. De causa propter quam fecundum modum praemissum generatur talis passio feu albedo nubis confiftentis fuper convexum iridis fuperioris.

Capitula quartae partis huius tractatus.

1. De iride quae apparet in nebula et primo de materia five fubiecto eius et causa efficiente et modo radiationis qua generatur.

2. De colore eius iridis qui (sic!) apparet in nebula.
(Iris quae apparet in nebula quomodo fe habet in colore.)

3. De qualitate partium nebulae circumftantium locum talis generationis et qua re non generantur fimiliter plures tales irides in nebula.

(4. De iride apparente in caligine vel corpore fimili habente in fua fubftantia continuitatem.)

4 (5) De circulo magno apparente circa folem quam halo vocant et primo de fpecie feu forma eius et fitu.

5 (6) De materia feu fubiecto eius in quo generatur et causa efficiente et modo radiationis in generali.

7 (6) In speciali de terminatione loci generationis eius in circulo altitudinis.

8 (7) De quantitate arcus circuli altitudinis intercepti intra circumferentiam ipsius halo.

9 (8) Quod non folum in circulo altitudinis fed etiam in fphaerulis guttalibus ex quibus refulget dictus circulus halo loca incidentiae et fractionis ad visum funt determinata et latitudinem habent distinctam in aliquas portiunculas convenientes radiationi, qua generatur.

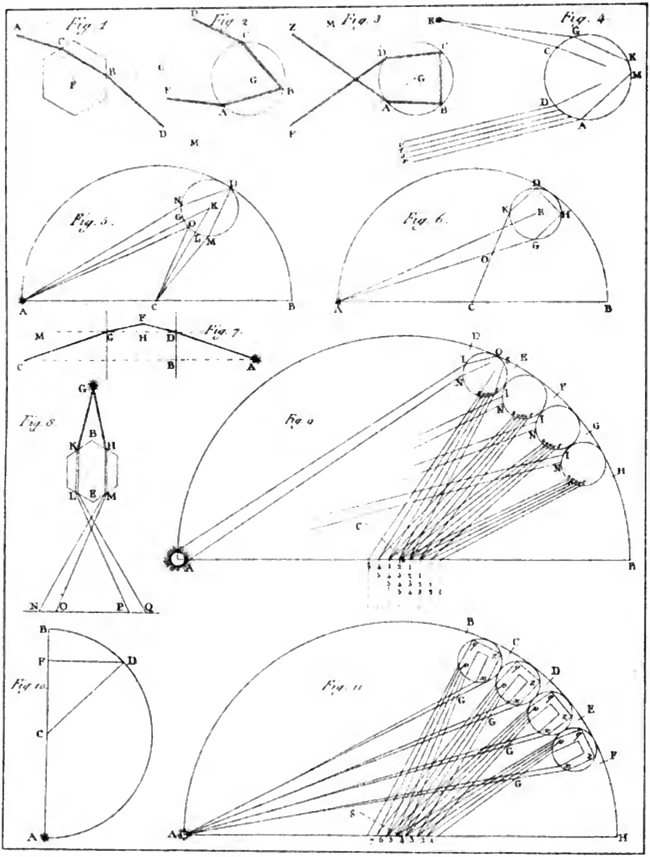
10 (9) De modo generationis colorum dicti circuli halo quoad incidentias radiationis in fphaerulas guttales in generali.

11 (10) Ex quibus locis fphaerulae non fit radiatio ad visum et ex quibus fit.

12 (11) De modo generationis colorum dicti circuli halo in fpeciali.

13 (12) De figura circuli halo et causa ipsius figurae.

14 (13) Quod eiusdem generationis impressionis funt formae quaedam columpnates (sic!) fub coloribus iridis ftantes hinc inde circa folem.

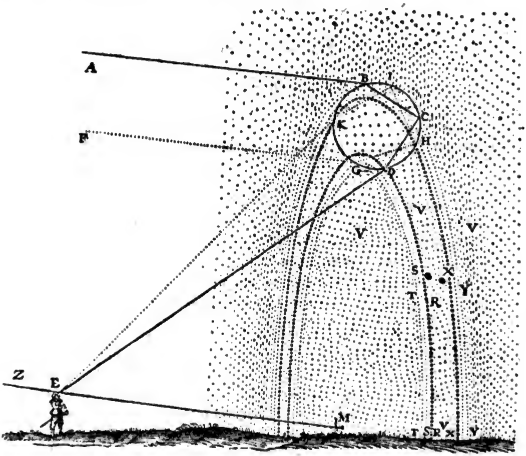

Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 10.
Fig. 11

RENÉ DESCARTÈS

De l'arc-en-ciel.

L'arc-en-ciel eſt vne merueille de la nature ſi remarquable, & ſa cauſe a eſté de tout tems ſi curieuſement recherchée par les bons eſprits, & ſi peu connuë, que ie ne ſçaurois choiſir de matiere plus propre a faire voir comment par la methode dont ie me ſers on peut venir a des connoiſſances, que ceux dont nous auons les eſcrits n'ont point euës. Premierement ayant conſideré que cet arc ne peut pas ſeulement paroiſtre dans le ciel, mais auſſy en l'air proche de nous toutefois & quantes qu'il s'y trouue pluſieurs gouttes d'eau eſclairées par le ſoleil, ainſi que l'experience fait voir en quelques fontaines: il m'a eſté ayſé de iuger, qu'il ne procede que de la façon que les rayons de la lumiere agiſſent contre ces gouttes & de la tendent vers nos yeux. Puis ſçachant que ces gouttes ſont rondes, ainſi qu'il a eſté prouué cy deſſus, & voyant que pour estre plus groſſes ou plus petites elles ne font point paroistre cet arc d'autre façon; ie me ſuis auiſé d'en faire vne fort groſſe, affin de la pouuoir mieux examiner. Et ayant rempli d'eau, a cet effect, vne grande fiole de verre toute ronde & fort tranſparente, iay trouué que le ſoleil venant, par exemple, de la partie du ciel marquée AFZ, & mon œil eſtant au point E, lorſque ie mettois cete boule en l'endroit BCD, ſa partie D me paroiſſoit toute rouge, & incomparablement plus eſclatante que le reſte; Et que ſoit que ie l'approchaſſe, ſoit que ie la reculaſſe, & que ie la miſſe a droit, ou a gauche, ou meſme la fiſſe tourner en rond autour de ma teſte, pourvûque la ligne DE fiſt touſiours vn angle d'enuiron 42 degrés auec la ligne EM, qu'il faut imaginer tendre du centre de l'oeil vers celuy du ſoleil, cete partie D paroiſſoit touſiours eſgalement rouge; Mais que, ſitoſt que ie faiſois cet angle DEM tant ſoit peu plus grand, cete rougeur diſparoiſſoit; & que ſi ie le faiſois vn peu moindre, elle ne diſparoissoit pas du tout ſi a coup, mais ſe diuiſoit auparauant comme en deux parties, moins brillantes,

& dans lesquelles on voyoit du iaune, du bleu, & d'autres couleurs. Puis regardant aussy vers l'endroit de cete boule qui est marqué K, iay apperceu que faisant l'angle K E M d'enuiron 52 degrés, cete partie K paroissoit aussy de couleur rouge, mais non pas si esclatante que D: Et que le faisant quelque peu plus grand, il y paroissoit d'autres couleurs plus foibles; mais que

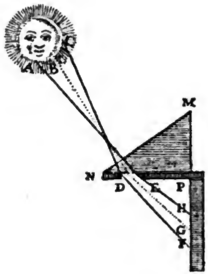


le faisant tant soit peu moindre, ou beaucoup plus grand, il n'y en paroissoit plus aucune. D'où i'ay connû manifestement que tout l'air qui est vers M estant rempli de telles boules, ou en leur place de gouttes d'eau, il doit paroistre vn point fort rouge & fort esclatant en chascune de celles de ces gouttes dont les lignes tirées vers l'œil E font vn angle d'enuiron 42 degrés

auec E M, comme ie fuppofe celles qui font marquées R; Et que ces poins eftans regardés tous ensemble, fans qu'on remarque autrement le lieu où ils font que par l'angle fous lequel ils fe voyent, doiuent paroiftre comme vn cercle continu de couleur rouge: Et qu'il doit y auoir tout de mefme des poins en celles qui font marquées S & T, dont les lignes tirées vers E font des angles vn peu plus aygus auec E M, qui composent des cercles de couleurs plus foibles. Et que c'eft en cecy que confifte le premier & principal arcenciel. Puis derechef que l'angle M E X eftant de 52 degrés, il doit paroistre vn cercle rouge dans les gouttes marquées X, Et d'autres cercles de couleurs plus foibles dans les gouttes marquées Y. Et que c'est en cecy que confifte le fecond & moins principal arcenciel. Et enfin qu'en toutes les autres gouttes marquées V il ne doit paroiftre aucunes couleurs. Examinant aprés cela plus particulierement en la boule B C D cequi faifoit que la partie D paroiffoit rouge, i'ay trouué que c'eftoient les rayons du foleil qui venans d'A vers B fe courboient en entrant dans l'eau au point B, & alloient vers C, d'où ils fe reflefchiffoient vers D, & là fe courbans derechef en fortant de l'eau, tendoient vers E: car fitoft que ie mettois vn cors opaque ou obfcur en quelque endroit des lignes AB, BC, CD, ou DE, cete couleur rouge difparoiffoit. Et quoy que ie couuriffe toute la boule excepté les deux poins B & D, que ie miffe des cors obfcurs partout ailleurs, pourvû que rien n'empefchaft l'action des rayons A B C D E, elle ne laiffoit pas de paroiftre. Puis cherchant auffy ce qui eftoit caufe du rouge qui paroiffoit vers K, i'ay trouué que c'eftoient les rayons qui venoient d'F vers G, où ils fe courboient vers H, & en H fe reflefchiffoient vers I, & en I fe reflefchiffoient derechef vers K, puis enfin fe courboient au point K, & tendoient vers E. De façon que le premier arc-en-ciel eft causé par des rayons qui paruienent a l'œil aprés deux refractions & vne reflexion, & le fecond par d'autres rayons qui n'y paruienent qu'aprés deux refractions & deux reflexions; ce qui empefche qu'il ne paroiffe tant que le premier.

Mais la principale difficulté reftoit encore, qui eftoit de fçauoir pourquoy, y ayant plufieurs autres rayons qui aprés deux refractions & vne ou deux reflexions peuuent tendre vers l'œil quand cete boule eft en autre fituation, il n'y a toutefois que ceux dont i'ay parlé qui facent paroiftre quelques couleurs. Et pour la refoudre i'ay cherché, s'il n'y auoit point quelque autre fuiet ou elles paruffent en mefme forte, affinque par la comparaifon de l'vn & de l'autre ie pûsse mieux iuger de leur caufe. Puis me fouuenant qu'vn

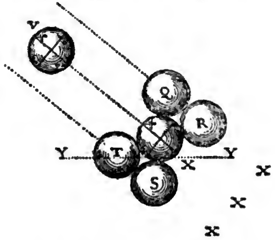
prifme ou triangle de criftal en fait voir de femblables, i'en ay confideré vn qui eftoit tel qu'eft icy MNP, dont les deux fuperficies MN & NP font toutes plates, & inclinées l'vne fur l'autre felon vn angle d'enuiron 30 ou 40 degrés, en forte que fi les rayons du foleil ABC trauerfent MN a angles droits, ou prefque droits, & ainfi n'y fouffrent aucune fenfible refraction, ils en doiuent fouffrir vne affés grande en fortant par NP. Et couurant l'vne de ces deux fuperficies d'vn cors obfcur, dans lequel il y auoit vne ouuerture affés eftroite comme DE, i'ay obferué que les rayons, paffant par cete ouuerture & de là s'allant rendre fur vn linge ou papier blanc FGH, y peignent toutes les cou-



leurs de l'arcenciel; & qu'ils y peignent toufiours le rouge vers F, & le bleu ou le violet vers H. D'où i'ay appris, premierement que la courbure des fuperficies des gouttes d'eau n'eft point neceffaire a la production de ces couleurs; car celles de ce cristal font toutes plates; Ny la grandeur de l'angle fous lequel elles paroiffent. car il peut icy eftre changé fans qu'elles changent, & bienqu'on puiffe faire que les rayons qui vont vers F fe courbent tantoft plus & tantoft moins que ceux qui vont vers H, ils ne laiffent pas de peindre toufiours du rouge, & ceux qui vont vers H toufiours du bleu; Ny auffy la reflexion: car il n'y en a icy aucune; Ny enfin la pluralité des re-

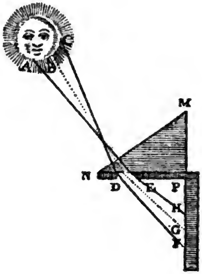
fractions: car il n'y en a icy qu'vne feule. Mais i'ay iugé qu'il y en falloit pour le moins vne, & mefme vne dont l'effect ne fuft point deftruit par vne contraire. car l'experience monftre, que fi les fuperficies MN & NP eftoient paralleles, les rayons fe redreffant autant en l'vne qu'ils fe pourroient courber en l'autre, ne produiroient point ces couleurs. Ie n'ay pas douté qu'il ny fallust auffy de la lumiere; car fans elle on ne voit rien. Et outre cela i'ay obferué qu'il y falloit de l'ombre, ou de la limitation à cete lumiere. car fi on ofte le cors obfcur qui eft fur NP, les couleurs FGH ceffent de paroiftre; & fi on fait l'ouuerture DE affés grande, le rouge, l'orangé, & le iaune, qui font vers F, ne s'eftendent pas plus loin pour cela, non plus que le verd, le bleu, & le violet, qui font vers H, mais tout le furplus de l'efpace qui eft entre deux vers G demeure blanc. En fuite de quoy iay tafché de connoiftre, pourquoy ces couleurs font autres vers H que vers F, nonobftant que la refraction & l'ombre & la lumiere y concourent en mefme forte; Et conceuant la nature de la lumiere telle que ie l'ay defcrite en la Dioptrique, a fçauoir, comme l'action ou le mouuement d'vne certaine matiere fort fubtile, dont il faut imaginer les parties ainfi que de petites boules qui roullent dans les pores des cors terrestres. I'ay connu que ces boules peuuent rouller en diuerfes façons, felon les diuerfes caufes qui les y determinent; Et en particulier que toutes les refractions qui fe font vers vn mefme cofté les determinent a tourner en mefme fens; Mais que lorfqu'elles n'ont point de voyfines qui fe meuuent notablement plus vifte, ou moins vifte qu'elles, leur tournoyement n'eft qu'a peu prés efgal a leur mouuement en ligne droite; Au lieu que lorfqu'elles en ont d'vn cofté qui fe meuuent moins vifte, & de l'autre qui fe meuuent plus ou efgalement vifte, ainfi qu'il arriue aux confins de l'ombre & de la lumiere; fi elles rencontrent celles qui fe meuuent moins vifte, du cofté vers lequel elles roullent, comme font celles qui compofent le rayon EH, cela eft caufe qu'elles ne tournoyent pas fi vifte, qu'elles fe meuuent en ligne droite; & c'eft tout le contraire, lorfqu'elles les rencontrent de l'autre cofté comme font celles du rayon DF. Pour mieux entendre cecy, penfés que la boule 1 2 3 4 eft pouffée d'V vers X, en telle forte qu'elle ne va qu'en ligne droite, & que fes deux coftés 1 & 3 defcendent efgalement vifte iufques a la fuperficie de l'eau YY, où le mouuement du cofté marqué 3, qui la rencontre le premier, eft retardé, pendant que celuy du cofté marqué 1 continuë encore. ce qui eft caufe que toute la boule commence infalliblement a tournoyer fuiuant l'ordre des chiffres 1 2 3. Puis imaginés qu'elle

eſt enuironnée de quatre autres, Q, R, S, T; dont les deux Q & R tendent, auec plus de force qu'elle, a ſe mouuoir vers X; & les deux autres S & T y tendent auec moins de force. D'où il eſt euident, que Q preſſant ſa partie marquée 1, & S retenant celle qui eſt marquée 3, augmentent ſon tournoyement; & que R & T n'y nuiſent point, pource que R eſt diſpoſée a ſe mouuoir vers X plus viſte qu'elle ne la ſuit, & T n'eſt pas diſpoſée a la ſuiure ſi viſte qu'elle la precede. Cequi explique l'action du rayon D F. Puis tout au contraire ſi Q & R tendent plus lentement qu'elle vers X, & S & T y tendent plus fort, R empeſche le tournoyement de la partie marquée 1, & T celuy de la partie 3; ſans que les deux autres Q & S y facent rien. Cequi explique l'action du rayon E H. Mais il eſt a remarquer que cete boule 1 2 3 4



eſtant fort ronde, il peut ayſement arriuer que lorſqu'elle eſt preſſée vn peu fort par les deux R & T, elle ſe reuire en pirouëttant autour de l'aiſſieu 42, au lieu d'areſter ſon tournoyement a leur occaſion, & ainſi que changeant en vn moment de ſituation, elle tournoye aprés ſuiuant l'ordre des chiffres 3 2 1; car les deux R & T qui l'ont fait commencer a ſe détourner, l'obligent a continuer iusques a ce qu'elle ait acheué vn demi tour en ce ſens là, & qu'elles puiſſent augmenter ſon tournoyement, au lieu de le retarder. Ce qui m'a ſerui a reſoudre la principale de toutes les difficultés que i'ay euës en cete matiere. Et il ſe demonſtre ce me ſemble tres euidemment de tout cecy, que la nature des couleurs, qui paroiſſent vers F, ne conſiſte, qu'en ce que les parties de la matiere ſubtile, qui tranſmet l'action de la lumiere, tendent

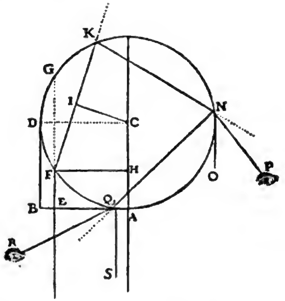
a tournoyer, auec plus de force, qu'a ſe mouuoir en ligne droite: en ſorte que celles qui tendent a tourner beaucoup plus fort, cauſent la couleur rouge, & celles qui n'y tendent qu'vn peu plus fort, cauſent la iaune. Comme au contraire la nature de celles, qui ſe voyent vers H, ne conſiſte, qu'en ce que ces petites parties ne tournoyent pas ſi viſte, qu'elles ont de couſtume lors qu'il n'y a point de cauſe particuliere qui les en empeſche; en ſorte que le verd paroiſt où elles ne tournoyent gueres moins viſte, & le bleu ou elles tournoyent beaucoup moins viſte; Et ordinairement aux extremités de ce bleu il ſe meſle de l'incarnat, qui luy donnant de la viuacité & de l'eſclat, le change en violet ou couleur de pourpre. Ce qui vient ſans doute de ce que



la meſme cauſe, qui a couſtume de retarder le tournoyement des parties de la matiere ſubtile, eſtant alors aſſés forte pour faire changer de ſituation a quelques vnes, le doit augmenter en celles là, pendant qu'elle diminue celuy des autres. Et en tout cecy la raiſon s'accorde ſi parfaitement auec l'experience, que ie ne croy pas qu'il ſoit poſſible, aprés auoir bien conneu l'vne & l'autre, de douter que la choſe ne ſoit telle que ie viens de l'expliquer. Car s'il eſt vray que le ſentiment que nous auons de la lumiere ſoit cauſé par le mouuement ou l'inclination a ſe mouuoir de quelque matiere qui touche nos yeux, comme pluſieurs autres choſes teſmoignent, il eſt certain que les diuers mouuemens de cete matiere doiuent cauſer en nous diuers ſentimens;

Et comme il ne peut y auoir d'autre diuerſité en ces mouuemens, que celle que i'ay dite; auſſy n'en trouuons nous point d'autre par experience dans les ſentimens que nous en auons, que celle des couleurs. Et il n'eſt pas poſſible de trouuer aucune choſe dans le criſtal M N P qui puiſſe produire des couleurs, que la façon dont il enuoye les petites parties de la matiere ſubtile vers le linge F G H, & de là vers nos yeux. d'où il eſt ce me ſemble aſſés euident, qu'on ne doit chercher autre choſe non plus dans les couleurs que les autres obiets ſont paroiſtre: car l'experience ordinaire teſmoigne que la lumiere ou le blanc, & l'ombre ou le noir, auec les couleurs de l'iris qui ont eſté icy expliquées, ſuffiſſent pour compoſer toutes les autres. Et ie ne ſçaurois gouſter la diſtinction des Philoſophes, quand ils diſent qu'il y en a qui ſont vrayes, & d'autres qui ne ſont que fauſſes ou apparentes. Car toute leur vraye nature n'eſtant que de paroiſtre, c'eſt ce me ſemble vne contradiction, de dire, qu'elles ſont fauſſes, & qu'elles paroiſſent. Mais i'auoue bien que l'ombre & la refraction ne ſont pas touſiours neceſſaires pour les produire; & qu'en leur place la groſſeur, la figure, la ſituation, & le mouuement des parties des cors qu'on nomme colorés, peuuent concourir diuerſement auec la lumiere, pour augmenter ou diminuer le tournoyement des parties de la matiere ſubtile. En ſorte que meſme en l'arcenciel i'ay douté d'abord, ſi les couleurs s'y produſoient tout a fait en meſme façon que dans le criſtal M N P: car ie n'y remarquois point d'ombre qui terminaſt la lumiere, & ne conoiſſois point encore pourquoy elles n'y paroiſſoient que ſous certains angles, Iuſques a ce qu'ayant pris la plume & calculé par le menu tous les rayons qui tombent ſur les diuers poins d'vne goutte d'eau, pour ſçauoir ſous quels angles aprés deux refractions & vne ou deux reflexions ils peuuent venir vers nos yeux, i'ay trouué qu'aprés vne reflexion & deux refractions, il y en a beaucoup plus qui peuuent eſtre veus ſous l'angle de 41 à 42 degrés que ſous aucun moindre; & qu'il n'y en a aucun qui puiſſe eſtre vû ſous vn plus grand. Puis i'ay trouué auſſy qu'aprés deux reflections & deux refractions, il y en a beaucoup plus qui vienent vers l'œil ſous l'angle de 51 a 52 degrés, que ſous aucun plus grand; & qu'il n'y en a point qui vienent ſous vn moindre. De façon qu'il y a de l'ombre de part & d'autre, qui termine la lumiere, laquelle, aprés auoir paſſé par vne infinité de gouttes de pluie eſclairées par le ſoleil, vient vers l'œil ſous l'angle de 42 degrés, ou vn peu audeſſous, & ainſi cauſe le premier & principal arcenciel; Et il y en a auſſy qui termine celle qui vient ſous l'angle de 51 degrés ou vn peu au

deffus, & caufe l'arcenciel exterieur. car ne receuoir point de rayons de lumiere en fes yeux, ou en receuoir notablement moins d'vn obiet, que d'vn autre qui luy eft proche, c'eft voir de l'ombre. Ce qui monftre clairement que les couleurs de ces arcs font produites par la mefme caufe, que celles qui paroiffent par l'ayde du criftal M N P, & que le demi diametre de l'arc interieur ne doit point eftre plus grand que de 42 degrés, ny celuy de l'exterieur plus petit que de 51; & enfin que le premier doit eftre bien plus limité en fa fuperficie exterieure qu'en l'interieure; & le fecond tout au con-



traire. Ainsi qu'il fe voit par experience. Mais affin que ceux qui fçauent les Mathematiques puiffent connoiftre, fi le calcul que i'ay fait de ces rayons eft affés iufte, il faut icy que ie l'explique.

Soit A F D vne goutte d'eau, dont ie diuife le demi diametre C D ou A B en autant de parties efgales qui ie veux calculer de rayons, affin d'attribuer autant de lumiere aux vns qu'aux autres. Puis ie confidere vn de ces rayons en particulier, par exemple E F, qui au lieu de paffer tout droit vers G, fe detourne vers K, & fe reflefchift de K vers N, & de là va vers l'œil P: oubien fe reflefchift encore vne fois de N vers Q, & de là fe detourne

vers l'œil R. Et ayant tiré C I a angles droits fur F K, ie connois de ce qui a efté dit en la Dioptrique, qu' A E ou H F, & C I, ont entre elles la proportion par laquelle la refraction de l'eau fe mefure. De façon que fi H F contient 8000 parties, telles qu' A B en contient 10000, C I en contiendra enuiron de 5984, pourceque la Refraction de l'eau eft tant foit peu plus grande que de trois a quatre, & pour le plus iuftement que i'aye pû la mefurer, elle eft comme de 187 a 250. Ayant ainfi les deux lignes H F & C I, ie connois ayfement les deux arcs, F G qui eft de 73 degrés & 44 minutes, & F K qui eft de 106. 30. Puis oftant le double de l'arc F K, de l'arc F G adioufté à 180 degrés, i'ay 40. 44. pour la quantité de l'angle O N P, car ie fuppofe O N parallele a E F. Et oftant ces 40. 44 d'F K, i'ay 65. 46 pour l'angle S Q R, car ie pofe auffy S Q parallele à E F. Et calculant en mefme façon tous les autres rayons paralleles a E F, qui paffent par les diuifions du diametre A B, ie compofe la table fuiuante.

la ligne H F	la ligne C I	l'arc F G	l'arc F K	l'angle O N P	l'angle S Q R
1 000	748	168. 30	171. 25	5. 40	165. 45
2 000	1 496	156. 55	162. 48	11. 19	151. 29
3 000	2 244	145. 4	154. 4	17. 56	136. 8
4 000	2 992	132. 50	145. 10	22. 30	122. 4
5 000	3 740	120.	136. 4	27. 52	108. 12
6 000	4 488	106. 16	126. 40	32. 56	93. 44
7 000	5 236	91. 8	116. 51	37. 26	79. 25
8 000	5 984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
9 000	6 732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
10 000	7 480	0.	83. 10	13. 40	69. 30

Et il eft ayfé à voir en cete table, qu'il y a bien plus de rayons qui font l'angle O N P d'enuiron 40 degrés, qu'il n'y en a qui le facent moindre; ou S Q R d'enuiron 54, qu'il n'y en a qui le facent plus grand. Puis affin de la rendre encore plus precife ie fais

la ligne HF	la ligne CI	l'arc FG	l'arc FK	l'angle ONP	l'angle SQR
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
8100	6058	71. 48	105. 25	40. 58	64. 37
8200	6133	69. 50	104. 20	41. 10	63. 10
8300	6208	67. 48	103. 14	41. 20	62. 54
8400	6283	65. 44	102. 9	41. 26	61. 43
8500	6358	63. 34	101. 2	41. 30	60. 32
8600	6432	61. 22	99. 56	41. 30	58. 26
8700	6507	59. 4	98. 48	41. 28	57. 20
8800	6582	56. 42	97. 40	41. 22	56. 18
8900	6657	54. 16	96. 32	41. 12	55. 20
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
9100	6806	49. 0	94. 21	40. 36	53. 36
9200	6881	46. 8	93. 2	40. 4	52. 58
9300	6956	43. 8	91. 51	39. 26	52. 25
9400	7031	39. 54	90. 38	38. 38	52. 0
9500	7106	36. 24	89. 26	37. 32	51. 54
9600	7180	32. 30	88. 12	36. 6	52. 6
9700	7255	28. 8	86. 58	34. 12	52. 46
9800	7330	22. 57	85. 43	31. 31	54. 12

Et ie voy icy que le plus grand angle ONP peut eftre de 41 degrés 30 minutes, & le plus petit SQR de 51. 54, a quoy adiouftant ou oftant enuiron 17 minutes pour le demi diametre du soleil, i'ay 41. 47 pour le plus grand demi diametre de l'arc en ciel interieur, & 51. 37 pour le plus petit de l'exterieur.

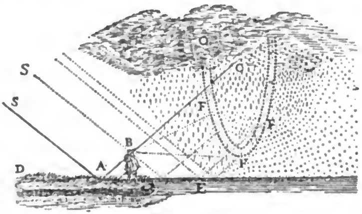
Il eft vray que l'eau eftant chaude, fa refraction eft tant foit peu moindre, que lors qu'elle eft froide, cequi peut changer quelque chofe en ce calcul. Toutefois cela ne fçauroit augmenter le demi diametre de l'arcenciel interieur, que d'vn ou deux degrés tout au plus; & lors, celuy de l'exterieur fera de prefque deux fois autant plus petit. Ce qui eft digne d'eftre re-

marqué, pourceque par là on peut demonftrer que la refraction de l'eau ne peut eftre gueres moindre, ny plus grande, que ie la fuppofe. Car pour peu qu'elle fuft plus grande, elle rendroit le demi diametre de l'arcenciel interieur, moindre que 41 degrés, au lieu que par la creance commune on luy en donne 45; & fi on la fuppofe affés petite pour faire qu'il foit veritablement de 45, on trouuera que celuy de l'exterieure ne fera auffy gueres plus que de 45, au lieu qu'il paroift a l'œil beaucoup plus grand que celuy de l'interieur. Et Maurolycus, qui eft ie croy le premier qui a determiné l'vn de 45 degrés, determine l'autre d'enuiron 56. Cequi monftre le peu de foy qu'on doit adioufter aux obferuations qui ne font pas accompagnées de la vraye raifon. Au refte ie n'ay pas eu de peine a connoiftre pourquoy le rouge eft en dehors en l'arcenciel interieur, ny pourquoy il eft en dedans en l'exterieur; Car la mefme caufe pour laquelle c'eft vers F, plutoft que vers H, qu'il paroift au trauers du criftal M N P, fait que fi, ayant l'œil en la place du linge blanc F G H, on regarde ce criftal, on y verra le rouge vers fa partie plus efpaiffe M P, & le bleu vers N. pourceque le rayon teint de rouge qui va vers F, vient de C, la partie du foleil la plus auancée vers M P: Et cete mefme caufe fait auffy que le centre des gouttes d'eau, & par confequent leur plus efpaiffe partie, eftant en dehors au refpect des poins colorés qui forment l'arcenciel interieur, le rouge y doit paroiftre en dehors; & qu'eftant en dedans au refpect de ceux qui forment l'exterieur, le rouge y doit auffy paroiftre en dedans.

Ainfi ie croy qu'il ne refte plus aucune difficulté en cete matiere, fi ce n'eft peuteftre touchant les irregularités qui s'y rencontrent. Comme lorfque l'arc n'eft pas exactement rond, ou que fon centre n'eft pas en la ligne droite qui paffe par l'œil & le foleil. ce qui peut arriuer fi les vens changent la figure des gouttes de pluie. car elles ne fçauroient perdre fi peu de leur rondeur, que cela ne face vne notable difference en l'angle, fous lequelles couleurs doiuent paroiftre. On a vû auffy quelquefois, a ce qu'on ma dit, vn arc-en-ciel tellement renuerfé que fes cornes eftoient tournées vers en hault, comme eft icy reprefenté F F. Ceque ie ne fçaurois iuger eftre arriué que par la reflexion des rayons du foleil donnans fur l'eau de la mer, ou de quelque lac. Comme fi venans de la partie du ciel S S, ils tombent fur l'eau D A E, & de là fe reflefchiffent vers la pluie C F, l'œil B verra l'arc F F, dont le centre eft au point C, en forte que C B eftant prolongée iufques à A, & A S paffant par le centre du foleil, les angles S A D & B A E foient

efgaux, & que l'angle C B F foit d'enuiron 42 degrés. Toutefois il eft auffy requis a cet effect, qu'il n'y ait point du tout de vent qui trouble la face de l'eau vers E, & peuteftre auec cela qu'il y ait quelque nuë, comme G, qui empefche que la lumiere du foleil allant en ligne droite vers la pluie, n'efface celle que cete eau E y enuoye. d'où vient qu'il n'arriue que rarement. Outre cela l'œil peut eftre en telle fituation, au refpect du Soleil & de la pluie, qu'on verra la partie inferieure qui acheue le cercle de l'arcenciel, fans voir la fuperieure: & ainfi qu'on la prendra pour vn arc renuerfé: nonobftant qu'on ne la verra pas vers le ciel, mais vers l'eau, ou vers la terre.

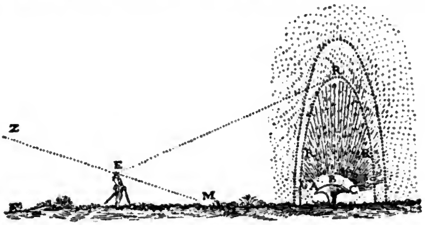
On m'a dit auffy auoir vû quelque fois vn troifiefme arc-en-ciel au deffus des deux ordinaires; mais qui eftoit beaucoup plus foible, & enuiron autant efloigné du fecond que le fecond du premier. Ceque ie ne iuge pas pouuoir



eftre arriué, fi ce n'eft qu'il y ait eu des grains de grefle, fort ronds, & fort tranfparens, meflés parmi la pluie, dans lefquels la refraction eftant notablement plus grande que dans l'eau, l'arc-en-ciel exterieur aura deu y eftre beaucoup plus grand, & ainfi paroiftre au deffus de l'autre. Et pour l'interieur qui par mefme raifon aura deu eftre plus petit que l'interieur de la pluie, il fe peut faire qu'il n'aura point efté remarqué, a caufe du grand luftre de celuy cy: oubien que leurs extremités s'eftant ioientes on ne les aura contés tous deux que pour vn. mais pour vn dont les couleurs auront efté autrement difpofées qu'a l'ordinaire.

Et cecy me fait fouuenir d'vne inuention pour faire paroiftre des fignes dans le ciel, qui pourroient caufer grande admiration a ceux qui en ignore-

roient les raifons. Ie fuppofe que vous fçaués defia la façon de faire voir l'arc-en-ciel par le moyen d'vne fontaine. Comme fi l'eau qui fort par les petits trous A B C, fautant affés haut, s'efpand en l'air de tous coftés vers R, & que le foleil foit vers Z, en forte que Z E M eftant ligne droite l'angle M E R puiffe eftre d'enuiron 42 degrés, l'œil E ne manquera pas de voir l'iris vers R, tout femblable à celuy qui paroift dans le ciel. A quoy il faut maintenent adioufter qu'il y a des huiles, des eaux de vie, & d'autres liqueurs, dans lefquelles la refraction fe fait notablement plus grande ou plus petite qu'en l'eau commune, & qui ne font pas pour cela moins claires & transparentes. En forte qu'on pourroit difpofer par ordre plufieurs fontaines; dans lefquelles y ayant diuerfes de ces liqueurs, on y verroit par leur moyen toute vne grande



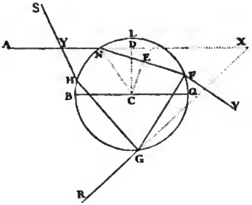
partie du ciel pleine des couleurs de l'iris: a fçauoir en faifant que les liqueurs, dont la refraction feroit la plus grande, fuffent les plus proches des fpectateurs; & qu'elles ne s'efleuaffent point fi hault, qu'elles empefchaffent la veuë de celles qui feroient derriere. Puis a caufe que fermant vne partie des troux A B C on peut faire difparoiftre telle partie de l'iris R R qu'on veut, fans ofter les autres, il eft ayfé a entendre que tout de mefme, ouurant & fermant a propos les troux de ces diuerfes fontaines, on pourra faire que ce qui paroiftra coloré ait la figure d'vne croix, ou d'vne colomne, ou de quelque autre telle chofe, qui donne fuiet d'admiration. Mais i'auoue qu'il y faudroit de l'adreffe & de la defpenfe, affin de proportionner ces fontaines, & faire que les liqueurs y fautaffent fi hault, que ces figures peuffent eftre veuës de fort loin par tout vn peuple, fans que l'artifice s'en découurift.

ISAAK NEWTON

By the difcovered Properties of Light to explain the Colours of the Rain-bow.

This Bow never appears but where it Rains in the Sun-fhine, and may be made artificially by fpouting up Water which may break aloft, and fcatter into Drops, and fall down like Rain. For the Sun fhining upon thefe Drops certainly caufes the Bow to appear to a Spectator ftanding in a due pofition to the Rain and Sun. And hence it is now agreed upon, that this Bow is made by refraction of the Sun's Light in Drops of falling Rain. This was underftood by fome of the Ancients, and of late more fully difcovered and explained by the Famous *Antonius de Dominis* Archbifhop of *Spilato*, in his Book *De Radiis Vifus & Lucis*, publifhed by his Friend *Bartolus* at *Venice*, in the Year 1611, and written above twenty Years before. For he teaches there how the interior Bow is made in round Drops of Rain by two refractions of the Sun's Light, and one reflexion between them, and the exterior by two refractions and two forts of reflexions between them in each Drop of Water, and proves his Explications by Experiments made with a Phial full of Water, and with Globes of Glafs filled with Water, and placed in the Sun to make the Colours of the two Bows appear in them. The fame Explication *Des-Cartes* hath purfued in his Meteors, and mended that of the exterior Bow. But whilft they underftood not the true origin of Colours, it's neceffary to purfue it here a little further. For underftanding therefore how the Bow is made, let a Drop of Rain or any other fphercial tranfparent Body be reprefented by the Sphere B N F G, defcribed with the Center C, and Semi-diameter C N. And let A N be one of the Sun's rays incident upon it at N, and thence refracted to F, where let it either go out of the Sphere by refraction towards V, or be reflected to G; and at G let it either go out by refraction to R, or be reflected to H; and at H let it go out by refraction towards S, cutting the incident ray in Y; produce A N and R G, till they

meet in X, and upon A X and N F let fall the perpendiculars C D and C E, and produce C D till it fall upon the circumference at L. Parallel to the incident ray A N draw the Diameter B Q, and let the fine of incidence out of Air into Water be to the fine of refraction as I to R. Now if you fuppofe the point of incidence N to move from the point B, continually till it come to L, the Arch Q F will firft increafe and then decreafe, and fo will the Angle A X R which the rays A N and G R contain; and the Arch Q F and Angle A X R will be biggeft when N D is to C N as $\sqrt{II-RR}$ to $\sqrt{3RR}$, in which cafe N E will be to N D as 2 R to I. Alfo the Angle A Y S which the rays A N and H S contain will firft decreafe, and then increafe and grow



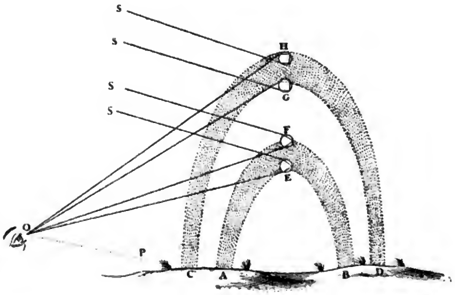
leaft when N D is to C N as $\sqrt{II-RR}$ to $\sqrt{8RR}$, in which cafe N E will be to N D as 3 R to I. And fo the Angle which the next emergent ray (that is, the emergent ray after three reflexions) contains with the incident ray A N will come to its limit when N D is to C N as $\sqrt{II-RR}$ to $\sqrt{15RR}$, in which cafe N E will be to N D as 4 R to I, and the Angle which the ray next after that emergent, that is, the ray emergent after four reflexions, contains with the incident will come to its limit, when N D is to C N as $\sqrt{II-RR}$ to $\sqrt{24RR}$, in which cafe N E will be to N D as 5 R to I; and fo on infinitely, the numbers 3, 8, 15, 24, &c. being gathered by continual addition of the terms of the arithmetical progreffion 3, 5, 7, 9, &c. The truth of all this Mathematicians will eafily examine.

Now it is to be obferved, that as when the Sun comes to his Tropicks, days increase and decrease but a very little for a great while together; fo when by increafing the diftance C D, thefe Angles come to their limits, they vary their quantity but very little for fome time together, and therefore a far greater number of the rays which fall upon all the points N in the Quadrant B L, fhall emerge in the limits of thefe Angles, then in any other inclinations. And further it is to be obferved, that the rays which differ in refrangibility will have different limits of their Angles of emergence, and by confequence according to their different degrees of refrangibility emerge moft copioufly in different Angles, and being feparated from one another appear each in their proper Colours. And what those Angles are may be eafily gathered from the foregoing Theorem by computation.

For in the leaft refrangible rays the fines I and R (as was found above) are 108 and 81, and thence by computation the greateft Angle A X R will be found 42 degrees and 2 minutes, and the leaft Angle A Y S, 50 degr. and 57 minutes. And in the moft refrangible rays the fines I and R are 109 and 81, and thence by computation the greateft Angle A X R will be found 40 degrees and 17 minutes, and the leaft Angle A Y S 54 degrees and 7 minutes.

Suppofe now that O is the Spectator's Eye, and O P a line drawn parallel to the Sun's rays, and let P O E, P O F, P O G, P O H, be Angles of 40 degr. 17 min. 42 degr. 2 min. 50 degr. 57 min. and 54 degr. 7 min. refpectively, and thefe Angles turned about their common fide O P, fhall with their other fides O E, O F; O G, O H defcribe the verges of two Rain-bows A F B E and C H D G. For if E, F, G, H, be Drops placed any where in the conical fuperficies defcribed by O E, O F, O G, O H, and be illuminated by the Sun's rays S E, S F, S G, S H; the Angle S E O being equal to the Angle P O E or 40 degr. 17 min. fhall be the greateft Angle in which the moft refrangible rays can after one reflexion be refracted to the Eye, and therefore all the Drops in the line O E fhall fend the moft refrangible rays moft copioufly to the Eye, and thereby ftrike the fenfes with the deepeft violet Colour in that region. And in like manner the Angle S F O being equal to the Angle P O F, or 42 deg. 2 min. fhall be the greateft in which the least refrangible rays after one reflexion can emerge out of the Drops, and therefore thofe rays fhall come moft copioufly to the Eye from the Drops in the

line O F, and ſtrike the ſenſes with the deepeſt red Colour in that region. And by the ſame argument, the rays which have intermediate degrees of refrangibility ſhall come moſt copiouſly from Drops between E and F, and ſtrike the ſenſes with the intermediate Colours in the order which their degrees of refrangibility require, that is, in the progreſs from E to F, or from the inſide of the Bow to the outſide in this order, violet, indico, blue, green, yellow, orange, red. But the violet, by the mixture of the white Light of the Clouds, will appear faint and incline to purple.



Again, the Angle S G O being equal to Angle P O G, or 50 gr. 51 min. ſhall be the leaſt Angle in which the leaſt refrangible rays can after two reflexions emerge out of the Drops, and therefore the leaſt refrangible rays ſhall come moſt copiouſly to the Eye rrom the Drops in the line O G, and ſtrike the ſenſe with the deepeſt red in that region. And the Angle S H O being equal to the Angle P O H or 54 gr. 7 min. ſhall be the leaſt Angle in which the most refrangible rays after two reflections can emerge out of the Drops, and therefore thoſe rays ſhall come moſt copiouſly to the Eye from

the Drops in the line OH, and ftrike the fenfes with the deepeft violet in that region. And by the fame argument, the Drops in the regions between G and H fhall ftrike the fenfe with the intermediate Colours in the order which their degrees of refrangibility require, that is, in the progrefs from G to H, or from the infide of the Bow to the outfide, in this order, red, orange, yellow, green, blue, indico, violet. And fince thefe four lines OE, OF, OG, OH, may be fituated any where in the above-mentioned conical fuperficies, what is said of the Drops and Colours in these lines is to be underftood of the Drops and Colours every where in thofe fuperficies.

Thus fhall there be made two Bows of Colours, an interior and ftronger, by one reflexion in the Drops, and an exterior and fainter by two; for the Light becomes fainter by every reflexion. And their Colours fhall ly in a contrary order to one another, the red of both Bows bordering upon the fpace GF which is between the Bows. The breadth of the interior Bow EOF meafured crofs the Colours fhall be 1 degr. 45 min. and the breadth of the exterior GOH fhall be 3 degr. 10 min. and the diftance between them GOF fhall be 8 gr. 55 min. the greateft Semi-diameter of the innermoft, that is, the Angle POF being 42 gr. 2 min. and the leaft Semi-diameter of the outermoft POG, being 50 gr. 57 min. Thefe are the meafures of the Bows, as they would be were the Sun but a point; for by the breadth of his Body the breadth of the Bows will be increafed and their diftance decreafed by half a degree, and fo the breadth of the interior Iris will be 2 degr. 15 min. that of the exterior 3 degr. 40 min. their diftance 8 degr. 25 min. the greateft Semi-diameter of the interior Bow 42 degr. 17 min. and the leaft of the exterior 50 degr. 42 min. And fuch are the dimenfions of the Bows in the Heavens found to be very nearly, when their Colours appear ftrong and perfect. For once, by fuch means as I then had, I meafured the greatest Semi-diameter of the interior Iris about 42 degrees, the breadth of the red, yellow and green in that Iris 63 or 64 minutes, befides the outmoft faint red obfcured by the brightnefs of the Clouds, for which we may allow 3 or 4 minutes more. The breadth of the blue was about 40 minutes more befides the violet, which was fo much obfcured by the brightnefs of the Clouds, that I could not meafure its breadth. But fuppofing the breadth of the blue and violet together to equal that of the red, yellow and green together, the whole breadth of this Iris will be about $2^1/_4$ degrees

as above. The leaſt diſtance between this Iris and the exterior Iris was about 8 degrees and 30 minutes. The exterior Iris was broader than the interior, but ſo faint, eſpecially on the blue ſide, that I could not meaſure its breadth diſtinctly. At another time when both Bows appeared more diſtinct, I measured the breadth of the interior Iris 2 gr. 10′, and the breadth of the red, yellow and green in the exterior Iris, was to the breadth of the ſame Colours in the interior as 3 to 2.

This Explication of the Rain-bow is yet further confirmed by the known Experiment (made by *Antonius de Dominis* and *Des-Cartes*) of hanging up any where in the Sun-ſhine a Glaſs-Globe filled with Water, and viewing it in ſuch a poſture that the rays which come from the Globe to the Eye may contain with the Sun's rays an Angle of either 42 or 50 degrees. For if the Angle be about 42 or 43 degrees, the Spectator (ſuppoſe at O) ſhall ſee a full red Colour in that ſide of the Globe oppoſed to the Sun as 'tis repreſented at F, and if that Angle become leſs (ſuppoſe by depreſſing the Globe to E) there will appear other Colours, yellow, green and blue ſucceſſively in the same ſide of the Globe. But if the Angle be made about 50 degrees (ſuppoſe by lifting up the Globe to G) there will appear a red Colour in that ſide of the Globe towards the Sun, and if the Angle be made greater (ſuppoſe by lifting up the Globe to H) the red will turn ſucceſſively to the other Colours yellow, green and blue. The ſame thing I have tried by letting a Globe rest, and raiſing or depreſſing the Eye, or otherwiſe moving it to make the Angle of a juſt magnitude.

I have heard it repreſented, that if the Light of a Candle be refracted by a Priſm to the Eye; when the blue Colour falls upon the Eye the Spectator ſhall ſee red in the Priſm, and when the red falls upon the Eye he ſhall ſee blue; and if this were certain, the Colours of the Globe and Rain-bow ought to appear in a contrary order to what we find. But the Colours of the Candle being very faint, the miſtake ſeems to ariſe from the difficulty of diſcerning what Colours fall on the Eye. For, on the contrary, I have ſometimes had occaſion to obſerve in the Sun's Light refracted by a Priſm, that the Spectator always ſees that Colour in the Priſm which falls upon his Eye. And the ſame I have found true alſo in Candle-Light. For when the Priſm is moved ſlowly from the line which is drawn directly from the Candle to the Eye, the red appears firſt in the Priſm and then the blue,

and therefore each of them is feen when it falls upon the Eye. For the red paffes over the Eye first, and then the blue.

The Light which comes through Drops of Rain by two refractions without any reflexion, ought to appear ftrongeft at the diftance of about 26 degrees from the Sun, and to decay gradually both ways as the diftance from him increafes and decreafes. And the fame is to be underftood of Light tranfmitted through fpherical Hail-ftones. And if the Hail be a little flatted, as it often is, the Light tranfmitted may grow fo ftrong at a little lefs diftance than that of 26 degrees, as to form a Halo about the Sun or Moon; which Halo, as often as the Hail-ftones are duly figured may be coloured, and then it muft be red within by the leaft refrangible rays, and blue without by the moft refrangible ones, efpecially if the Hail-ftones have opake Globules of Snow in their center to intercept the Light within the Halo (as *Hugenius* has obferved) and make the infide thereof more diftinctly defined than it would otherwife be. For fuch Hail-ftones, though fpherical, by terminating the Light by the Snow, may make a Halo red within and colourlefs without, and darker in the red than without, as Halos ufe to be. For of thofe rays which pafs clofe by the Snow the rubriform will be leaft refracted, and fo come to the Eye in the directeft lines.

The Light which paffes through a Drop of rain after two refractions, and three or more reflexions, is fcarce ftrong enough to caufe a fenfible Bow; but in thofe Cylinders of Ice by which *Hugenius* explains the *Parhelia*, it may perhaps be fenfible.

GEORGE BIDDELL AIRY

On the Intensity of Light in the neighbourhood of a Caustic.

When a great physical theory has been established originally on considerations and experiments of a simple kind, which by degrees have been exchanged for comparisons of more distant results of the theory with more complicated cases of experiment, it has always been considered a matter of great interest, to trace out accurately by mathematical process the consequences, according to that theory, of different modifications of circumstances: which can then be compared with measures that have been made, or that may easily be made in future. It is with this view that I solicit the indulgence of the Society, for the following investigation of the Intensity of Light in the neighbourhood of a Caustic, as mathematically estimated from the Undulatory Theory.

The investigation which I present here belongs, ostensibly, only to the case of reflection. The introductory part of it will, however, (with the proper modifications) apply equally well to all cases of refraction and all combinations of reflection and refraction. There seems also to be no reason why the latter part (the estimation of the intensity of light, by considering the wave of light when it leaves the last surface to be divided into a great number of small parts, whose separate effects are then to be compounded,) should not apply to those cases. For though, strictly speaking, we ought to consider the wave to be thus broken up where it leaves the first surface, in order to find the intensity of vibration at every point of the second; yet it seems clear, that those reasonings which establish the definite reflection or refraction of a wave, (and which are founded upon the consideration above alluded to,) point out that there will be as to sense a mutual destruction of all vibrations at the second surface, (supposed to be not distant from the first,) excepting those which would be fully taken into account on the

ordinary laws of Geometrical Optics. Where the Light meets the second surface in the state of convergence, this conclusion perhaps is not so clear: but even there I believe that it may easily be shewn to be correct. I have mentioned these points because one of the most interesting cases of natural caustics (the rainbow) is affected by them; the exterior bow involving the first-mentioned condition, and the interior bow involving both the first and the second.

---

1. The notion of a caustic, and its mathematical definition, are essentially founded upon the laws of Geometrical Optics; and to these, therefore, we must refer in order to discover a representation of the conditions adapted to the investigations of Physical Optics. For simplicity we shall confine our diagrams to the plane of reflection, and shall consider the reflecting surface as symmetrical (to a sensible extent) with respect to that plane, so that the portion of the caustic formed by that part of the surface will be in the same plane.

2. In fig. 1., let the origin of light S be the origin of co-ordinates; x, y, the co-ordinates of a point X of the reflecting surface; p, q the co-ordinates of a point P in the reflected ray; V the length of the path of light from S to any point of the reflecting surface and thence to the point P. The ordinary law of reflection informs us that the angles of incidence and reflection are equal; and therefore, that, if we take a point X' on the reflecting surface very near to X, and join it with the origin and the point P, the lengthening ZX' of one of these lines will be equal (ultimately) to the shortening XZ' of the other, and their sum (ultimately) will not be altered; or that, putting $\frac{d(V)}{dx}$ for the differential coefficient of V with regard to x, considering y also as a function of x, $\left(\text{which is otherwise written } \frac{dV}{dx} + \frac{dV}{dy} \cdot \frac{dy}{dx}\right)$, $\frac{d(V)}{dx} = 0$. This is the condition which holds at the point of reflection.

3. Now if p, q, be the co-ordinates of a focus, since in that case it is a point in the paths of rays reflected from every point of the surface, $\frac{d(V)}{dx} = 0$ at every point, and therefore $V =$ constant, and $\frac{d^2(V)}{dx^2}$, $\frac{d^3(V)}{dx^3}$, &c. are $= 0$ at every point. This is the condition for the reflection of rays to a focus.

4. But though the condition $V = C$ and all its consequences are necessary for the convergence of reflected rays to a focus, yet this condition is not necessary for the convergence of a very small pencil of rays incident on the reflecting surface. It is only necessary for this, that the equations $\frac{d\,(V)}{d\,x} = 0$, and $\frac{d\,(V')}{d\,x'} = 0$ should hold at the same time, when $x' = x + \delta x$ and V' has the corresponding value; that is, that the following equations should be true at the same time,

$$\frac{d(V)}{d\,x} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . = 0,$$

$$\frac{d(V)}{d\,x} + \frac{d^2\,(V)}{d\,x^2} \cdot \frac{\delta\,x}{1} + \frac{d^3\,(V)}{d\,x^3} \cdot \frac{(\delta\,x)^2}{1.2} + \&c. = 0.$$

From this we obtain $\frac{d^2\,(V)}{d\,x^2} + \frac{d^3\,(V)}{d\,x^3} \cdot \frac{\delta\,x}{1.2} + \&c. = 0$, as the equation expressing that the rays incident at the points x and $x + \delta x$ intersect: and making δx indefinitely small, this reduces itself as nearly as we please to the equation $\frac{d^2\,(V)}{d\,x^2} = 0$. This then is the equation which must hold for the ultimate convergence of rays.

5. Now the definition of a caustic in Geometrical Optics, is "the locus of the ultimate intersections of reflected rays:" and therefore, for every point of a caustic, $\frac{d\,(V)}{d\,x} = 0$ and $\frac{d^2\,(V)}{d\,x^2} = 0$ when that value of x is used which corresponds to the point of the reflecting surface, from which the light is reflected to each particular point of the caustic. But $\frac{d^3\,(V)}{d\,x^3}$ is not necessarily $= 0$: and in general its value is finite. For if, in fig. 2, we take a point P' of the caustic nearer to the reflecting surface than P, and if X' is the corresponding point of the reflecting surface; then we know from the geometrical theory of caustics, that

$$SX' + X'P' + P'P = SX + XP.$$

Now if we join X' with P, it will be evident that

$$X'P < X'P' + P'P.$$

Therefore, $SX' + X'P < SX + XP,$

$$\text{or } V' < V.$$

Similarly, if we take a point P'' on the caustic further from the reflecting surface than P, and X'' for the corresponding point on the reflecting surface,

$$SX'' + X''P'' = SX + XP + PP''.$$

$$\text{But } X''P + PP'' > X''P''.$$

$$\text{Therefore } SX'' + X''P + PP'' > SX + XP + PP''$$

$$\text{Or } SX'' + X''P > SX + XP,$$

$$\text{or } V'' > V;$$

consequently the first differential coefficient of V which has a finite value is of an odd order: and as, in the general case, we must, from the very meaning of the word *general*, take those conditions which require the smallest number of peculiar equations, we must fix on the first coefficient of an odd order which has not yet been fettered by any equation; and therefore in the general case, for a point in a caustic,

$$\frac{d^3(V)}{dx^3} \text{ has a finite value.}$$

It may possibly happen at singular points that $\frac{d^3(V)}{dx^3}$ and $\frac{d^4(V)}{dx^4}$ vanish, and that $\frac{d^5(V)}{dx^5}$ has a finite value: but of these peculiar cases I intend to take no further notice.

6. By pursuing this train of investigation we should find that at a cusp of a caustic $\frac{d(V)}{dx} = 0$, $\frac{d^2(V)}{dx^2} = 0$, $\frac{d^3(V)}{dx^3} = 0$, and $\frac{d^4(V)}{dx^4}$ has a finite value. I shall not however pursue this subject further.

7. The conditions then which hold, with reference to any point of a caustic in general, are these: If V be measured from the origin of light to any point of the reflecting surface and then to the given point of the caustic: in the case of the point of the reflecting surface coinciding with the corresponding point of reflexion,

$$\frac{d(V)}{dx} = 0,$$

$$\frac{d^2(V)}{dx^2} = 0,$$

$$\frac{d^3(V)}{dx^3} = C,$$

C being a finite function of x, y, p, and q. The sign of C may be thus found. In the case assumed in (5) and represented in fig. 2, V' was $< V$ and $V'' > V$; if then V' implies that x is diminished, or if x is measured from the convexity of the caustic, C is positive. If x is measured towards the convexity of the caustic, in that case C is negative.

8. The value of C may thus be found. Draw $P'Q'$ perpendicular to PX': then $Q'X'$ may be considered equal to $P'X'$ (it will differ from it only by quantities depending on the fourth power of PP' or XX'); and therefore $V - V'$, which in (5) was found $= X'P' + P'P - X'P$, is $= P'P - Q'P$. Let x be measured nearly perpendicular to the caustic at P; put ϱ for the radius of curvature of the caustic at P, and φ for the small angle made by PX and $P'X'$. Then $\delta x = PX.\varphi$, therefore $\varphi = \frac{\delta x}{PX}$. And $P'P - Q'P = \varrho.\frac{\varphi^3}{1.2.3} = \frac{\varrho}{(PX)^3}.\frac{\delta x^3}{1.2.3}$. Making this equal to the corresponding term in Taylor's series for V', we find

$$C = \frac{d^3(V)}{dx^3} = \frac{\varrho}{(PX)^3}.$$

9. Now take a point near the caustic, whose co-ordinates are $p + \delta p$ and q (δp being measured from the convexity of the caustic parallel to x, or nearly perpendicular to the caustic at P). Let $V_{\prime}$ be the lenght of the path of light from the origin to any point of the reflector and thence to the point $p + \delta p$, q. Then we have

$$V = \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{(x - p)^2 + (y - q)^2},$$

$$V_{\prime} = \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{(x - p - \delta p)^2 + (y - q)^2};$$

$$\text{or } V_{\prime} = V + \sqrt{(x - p - \delta p)^2 + (y - q)^2} - \sqrt{(x - p)^2 + (y - q)^2},$$

which, if we expand to the first power of δp, becomes

$$V_{,} = V - \frac{x - p}{\sqrt{(x-p)^2 + (y-q)^2}}\,\delta p,$$

and therefore, in the general case of measuring V through any point of the reflecting surface,

$$\frac{d(V_{,})}{dx} = \frac{d(V)}{dx} + A.\delta p,$$

$$\frac{d^2(V_{,})}{dx^2} = \frac{d^2(V)}{dx^2} + B.\delta p;$$

$$\frac{d^3(V_{,})}{dx^3} = \frac{d^3(V)}{dx^3} + D.\delta p,$$

A, B, and D, being finite functions of x, y, p, and q.

In the particular case of measuring V through the point which reflects rays (according to the ordinary rules) to p, q,

$$\frac{d(V_{,})}{dx} = A.\delta p,$$

$$\frac{d^2(V_{,})}{dx^2} = B.\delta p;$$

$$\frac{d^3(V_{,})}{dx^3} = C + D.\delta p,$$

or, as we shall always suppose δp small,

$$\frac{d^3(V_{,})}{dx^3} = C.$$

10. Consequently, if $V'_{,}$ be put for the length of the path through $x + \delta x$, $y + \delta y$, to $p + \delta p$, q, (δp being entirely independent of δx),

$$V'_{,} = V_{,} + A\,\delta p\,\frac{\delta x}{1} + B\,\delta p.\frac{(\delta x)^2}{1.2} + C.\frac{(\delta x)^3}{1.2.3},$$

or, putting z for δx,

$$V'_{,} = V_{,} + A\,\delta p.\frac{z}{1} + B\,\delta p.\frac{z^2}{1.2} + C.\frac{z^3}{1.2.3},$$

omitting the following terms.

11. The value of C has been found: that of A (the only other quantity which interests us) will be obtained by actual differentiation of the expression for V_i: Thus we find

$$A\,\delta p = \delta p\,.\,\frac{(x-p)\,(y-q)\,.\,\frac{d\,y}{d\,x}-(y-q)^2}{\left\{(x-p)^2+(y-q)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\,.$$

Or, as $x-p$ is supposed to be very small, $A = -\frac{1}{y-q} = -\frac{1}{PX}$.

12. There is one case so peculiar, and which seems so likely to cause a failure of these expressions, that it merits a particular investigation: the more so as it occurs in the rainbow. It is the case in which, on ascertaining the deviation (from a fixed direction) of the rays reflected or refracted, we find, on proceeding in the same direction along the reflecting or refracting surface, that the deviation increases to a certain amount and then diminishes, or *vice versâ*. In this case the caustic consists of two unconnected infinite branches in opposite directions, with a common asymptote parallel to the position of maximum or minimum deviation of the rays. To investigate this case, we shall examine the form of the front of the wave immediately after leaving the reflecting or refracting surface, and shall measure the lengths of paths of light from that front. In fig. 3, let A be the point at which the asymptote intersects the front of the wave (which will be the same as the point of the front where the deviation is maximum or minimum) whose co-ordinates are 0 and b: let X be any other point in the front, whose co-ordinates are x and y, (x being measured from the asymptote and y parallel to it:) and p and q the co-ordinates, similarly measured, of any point P near the asymptote. If the length $A\,X$ be called s, and the angle made by the tangent at X with the tangent at A be called θ, then the condition that the deviation of the direction of the rays from a fixed direction (or the deviation of the tangent to the front of the wave from another fixed direction,) is maximum or minimum gives $\theta = \frac{s^2}{a^2}$, a being some constant. Observing that $\frac{d\,x}{d\,s} = \cos\,\theta$, and $\frac{d\,y}{d\,s} = \sin\,\theta$, we get with sufficient approximation $x = s$, $y = b + \frac{s^3}{3a^2} = b + \frac{x^3}{3a^2}$: and the front of the wave is therefore a cubical

parabola. The distance of the point P from X

$$= \sqrt{(x-p)^2 + (y-q)^2} = \sqrt{p^2 - 2\,p\,x + x^2 + (b-q)^2 + \frac{2\,(b-q)}{3\,a^2}\,x^3},$$

and, expanding this to the third power of x, and putting c^2 for $p^2 + (b-q)^2$,

$$PX = c\left\{1 - \frac{p}{c^2}\,x + \tfrac{1}{2}\,.\,\frac{c^2 - p^2}{c^4}\,x^2 + \left(\frac{b-q}{3\,a^2\,c^2} + \tfrac{1}{2}\,.\,\frac{p\,(c^2 - p^2)}{c^6}\right)x^3\right\}.$$

If we take only the principal part of each coefficient (which for any practical case will be abundantly sufficient, observing that $\frac{p}{b-q}$ will probably never, in observation, amount to tan 2°), this becomes

$$PX = (b-q)\left\{1 - \frac{p}{(b-q)^2}\,x + \tfrac{1}{2}\,.\,\frac{1}{(b-q)^2}\,x^2 + \frac{1}{3\,a^2\,(b-q)}\,x^3\right\},$$

$$= b - q - \frac{p}{b-q}\,x + \tfrac{1}{2}\,.\,\frac{1}{b-q}\,x^2 + \frac{1}{3\,a^2}\,x^3.$$

In the applications of this, it will be important to notice that the coefficient of x^3 is independent of p and q, (depending only on the dimensions of the rain-drop or other refracting or reflecting body,) and that the coefficient of x depends only on the angle made by PX with the asymptote.

13. It appears, therefore, that in both the cases considered, the form of the expression for the length of the path of the wave to the point under consideration near the caustic, passing through the general point of the reflecting surface or of the front of the wave, is that of a general formula of the third order; in which the coefficient of the first power of the ordinate of the point on the front of the wave is proportional to the distance of the illuminated point from the caustic or the asymptote, and in which the coefficient of the third power is independent of that distance. If in the first instance we make $z + \frac{PX^2\,.\,B\,.\,\delta p}{\varrho} = z'$, the first expression becomes (putting E for a term independent of z, and in the coefficient of z omitting the term involving δp^2 in comparison with δp,)

$$V_t' = E + \frac{\varrho}{6\,PX^3}\left\{z'^3 - \frac{6\,PX^2}{\varrho}\,\delta p\,.\,z'\right\}.$$

And if in the second instance we make $x + \frac{1}{3} \cdot \frac{a^2}{b-q} = x'$, and observe that for the rainbow a is a very small fraction of an inch while p may be many feet, and that a may therefore be omitted in comparison with p,

$$PX = F + \frac{1}{3a^2} \left\{ x'^3 - \frac{3a^2}{b-q} p \cdot x' \right\}.$$

14. To proceed now with the intensity of light at the illuminated point. I shall omit entirely the integration for the ordinate perpendicular to the plane of x, y, because it would only introduce a factor common to every part, and therefore would not modify the proportion of intensity at different points. The great wave of light being supposed to be divided into indefinitely small parts, each of which is the origin af a small wave spreading in all directions: the disturbance of ether at the illuminated point produced by this small wave, on the Undulatory Theory, will be estimated by

$$\text{portion of surface of small wave} \times \sin \frac{2\pi}{\lambda} (vt - \text{whole path})$$

which in the first case becomes

$$\delta z' \times \sin \frac{2\pi}{\lambda} \left\{ vt - E - \frac{\varrho}{6PX^3} (z'^3 - \frac{6 \cdot PX^2}{\varrho} \delta p \cdot z') \right\},$$

and in the second case

$$\delta x' \times \sin \frac{2\pi}{\lambda} \left\{ vt - F - \frac{1}{3a^2} (x'^3 - \frac{3a^2}{b-q} p \cdot x') \right\}.$$

15. In the first case therefore, the expression for the whole disturbance is

$$\int_{z'} \sin \frac{2\pi}{\lambda} \left\{ vt - E - \frac{\varrho}{6PX^3} (z'^3 - \frac{6 \cdot PX^2}{\varrho} \delta p \cdot z') \right\}.$$

The limits through which the integration is to be performed are from z' a sensible quantity negative to z' a sensible quantity positive, and on account of the minuteness of the divisor λ, and the inefficiency of the rays whose paths differ from E by many multiples of λ, this will be the same as taking it between the limits $-$ infinity, $+$ infinity. Now the integral is the same as

$$\sin\frac{2\pi}{\lambda}(vt-E)\int_{z'}\cos\frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\varrho}{6\,PX^3}\left(z'^3-\frac{6\,.\,PX^2}{\varrho}\,.\,\delta p\,.\,z'\right)$$

$$-\cos\frac{2\pi}{\lambda}(vt-E)\int_{z'}\sin\frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\varrho}{6\,PX^3}\left(z'^3-\frac{6\,.\,PX^2}{\varrho}\,.\,\delta p\,.\,z'\right)$$

But between — infinity and + infinity it is evident that

$$\int_{z'}\sin\frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\varrho}{6\,PX^3}\left(z'^3-\frac{6\,.\,PX^2}{\varrho}\,.\,\delta p\,.\,z'\right)=0,$$

because every positive value is balanced by an equal negative value; and therefore the expression for the disturbance of ether at the illuminated point is

$$\sin\frac{2\pi}{\lambda}(vt-E)\int_{z'}\cos\frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\varrho}{6\,PX^3}\left(z'^3-\frac{6\,.\,PX^2}{\varrho}\,.\,\delta p\,.\,z'\right),$$

the integral being taken between — infinity, + infinity;

$$\text{or, } 2\sin\frac{2\pi}{\lambda}(vt-E)\int_{z'}\cos\frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\varrho}{6\,PX^3}\left(z'^3-\frac{6\,PX^2}{\varrho}\,.\,\delta p\,.\,z'\right),$$

the integral being taken from 0 to infinity.

Making $\frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\varrho}{6\,PX^3}\,.\,z'^3=\frac{\pi}{2}\,w^3$, or $z'=PX\left(\frac{3\lambda}{2\varrho}\right)^{\frac{1}{3}}.\,w$, and putting m for $\delta p\times\left(\frac{96}{\lambda^2\varrho}\right)^{\frac{1}{3}}$, and omitting the constant factor, we find as the expression for the disturbance of ether at the illuminated point

$$\sin\frac{2\pi}{\lambda}(vt-E)\int_w\cos\frac{\pi}{2}(w^3-m\,.\,w),$$

and therefore the expression for the intensity of light is

$$\left[\int_w\cos\frac{\pi}{2}(w^3-m\,.\,w)\right]^2,$$

the integral being taken from $w=0$ to $w=$ infinity,

It will be observed that m is proportional to δp, and therefore the intensity of light at the Geometrical Caustic, or where $\delta p = 0$, is found by making $m = 0$ in this formula.

16. In the second case, the expression for the whole disturbance of ether is

$$\int x' \sin \frac{2\pi}{\lambda} \left\{ v t - F - \frac{1}{3 a^2} (x'^3 - \frac{3 a^2}{b - q} p \, . \, x') \right\},$$

which, as above, is shewn to be equal to

$$2 \sin \frac{2\pi}{\lambda} (v t - F) . \int x' \cos \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{1}{3 a^2} (x'^3 - \frac{3 a^2}{b - q} p \, . \, x'),$$

from $x' = 0$ to $x' =$ infinity.

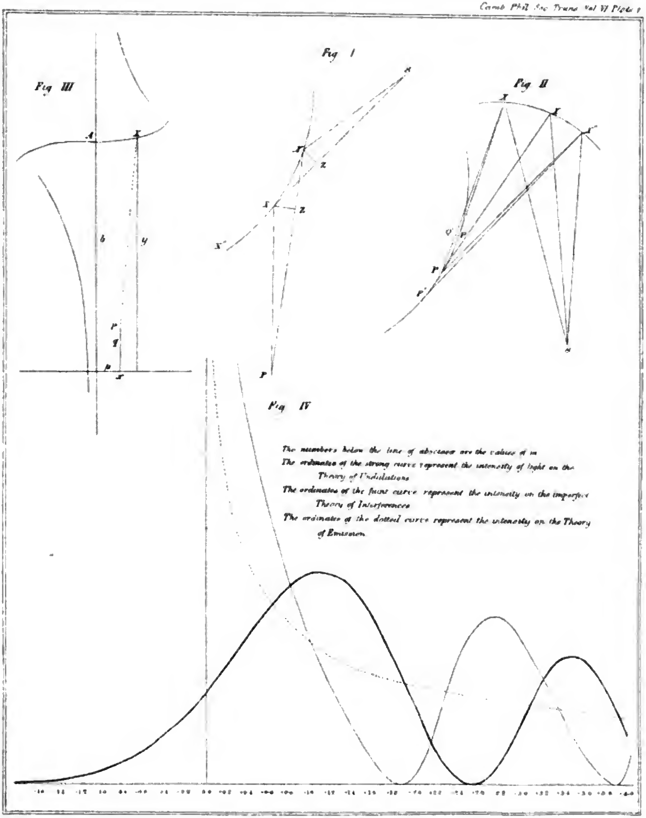
Making $\frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{1}{3 a^2} x'^3 = \frac{\pi}{2} w^3$, or $x' = \left(\frac{3 a^2 \lambda}{4}\right)^{\frac{1}{3}} . w$, and putting m for $\frac{p}{b - q} \times \left(\frac{48 a^2}{\lambda^2}\right)^{\frac{1}{3}}$, and omitting the constant factor, the intensity of light, as above, is shewn to be

$$[\int_w \cos \frac{\pi}{2} (w^3 - m \, . \, w)]^2,$$

the integral being taken from $w = 0$ to $w =$ infinity.

It will be remarked that m, in this case, is proportional to $\frac{p}{b - q}$; it is therefore 0 for points in the direction of the asymptote, and for other points it is proportional to the angle made by the line from the center of the wave with the asymptote.

17. The values of $\int_w \cos \frac{\pi}{2} (w^3 - m \, . \, w)$, from $w = 0$ to $w =$ infinity, and the squares of these numbers, for every 0·2 from $m = -4·0$ to $m = +4·0$ are contained in the following table: for the calculation of which I refer to the Appendix.


Fig III
Fig I
Fig II
Fig IV
The numbers below the line of abscissae are the values of m
The ordinates of the strong curve represent the intensity of light on the Theory of Undulations
The ordinates of the faint curve represent the intensity on the imperfect Theory of Interferences
The ordinates of the dotted curve represent the intensity on the Theory of Emission

Values of m	Corresponding values of $\int_w \cos\frac{\pi}{2}(w^3 - m.w)$ from 0 to $\frac{1}{0}$	Squares of the last Numbers	Values of m	Corresponding values of $\int_w \cos\frac{\pi}{2}(w^3 - m.w)$ from 0 to $\frac{1}{0}$	Squares of the last numbers
−4·0	+0·00298	0·0000089	+0·6	+0·91431	0·83597
−3·8	+ ·00431	·0000186	+0·8	+0·97012	0·94114
−3·6	+ ·00618	·0000382	+1·0	+1·00041	1·00082
−3·4	+ ·00879	·0000773	+1·2	+0·99786	0·99572
−3·2	+ ·01239	·0001536	+1·4	+ ·95606	·91406
−3·0	+ ·01730	·000299	+1·6	+ ·87048	·75773
−2·8	+ ·02393	·000573	+1·8	+ ·73939	·45670
−2·6	+ ·03277	·001074	+2·0	+ ·56490	·31912
−2·4	+ ·04442	·00197	+2·2	+ ·35366	·12508
−2·2	+ ·05959	·00355	+2·4	+ ·11722	·013741
−2·0	+ ·07908	·00625	+2·6	− ·12815	·016422
−1·8	+ ·10377	·01077	+2·8	− ·36237	·13131
−1·6	+ ·13461	·01812	+3·0	− ·56322	·31721
−1·4	+ ·17254	·02977	+3·2	− ·70874	·50231
−1·2	+ ·21839	·04769	+3·4	− ·78018	·60868
−1·0	+ ·27283	·07444	+3.6	− ·76516	·58547
−0·8	+ ·33621	·11304	+3·8	− ·66054	·43631
−0·6	+ ·40839	·16678	+4·0	−0·47446	0·22511
−0·4	+ ·48856	·23869			
−0·2	+ ·57507	·33071			
0·0	+ ·66527	·44259			
+0·2	+ ·75537	·57059			
+0·4	+0·84040	0·70628			

The extent of this table for the positive values of m is not so great as I could wish; but it goes far enough to enable us to point out the most remarkable circumstances of the distribution of illumination.

18. From $m = -4·0$ to $m = -1·6$, the illumination is almost insensible. (In fact it appears to diminish, as the negative value of m increases, in a nearly geometrical or perhaps hyper-geometrical progression). It then increases rapidly, and acquires its maximum value when $m = +1·08$ nearly; its value is then nearly 1·001. It then diminishes rapidly till $m = +2·48$ nearly, when the illumination is zero. It then increases till $m = +3·47$, when the illumination is nearly 0·615, or about three-fifths of its former maximum. It then diminishes rapidly to the end of the table: and appears likely to become zero for a value of m differing little from $+4·4$.

19. One of the most important points to be remarked is, that the maximum illumination does not take place at the Geometrical Caustic, or where $m = 0$, but where $m = +1{\cdot}08$, that is, on the external side of the convexity of the caustic, or on the luminous side of the geometrical position of the rainbow, that is, (for the primary bow,) within it. The following rule derived from the numbers above, will suffice, in practice, to determine the geometrical position. When the first spurious bow is visible, measure the distance of its maximum intensity from that of the brilliant bow; then the geometrical bow is exterior to the brilliant bow by $\frac{11}{24}$ of this distance.

20. It is a matter of curiosity to ascertain the relation of the intensities or at least of the places of maximum and minimum intensity, as determined thus by a complete investigation on the theory of undulations, with those which would be found on the imperfect theory that light proceeds in straight rays according to the laws of Geometrical Optics, and that rays of light are capable of interfering according to the simple rules of interference. We have first to discover the position of the two rays which interfere at any point. Now the length of the path of any ray to the illuminated point is, $E + \frac{\lambda}{4}\,(w^3 - m\,.\,w)$: and, by (2), the first differential coefficient of this quantity with regard to w will be zero for those rays which pass according to the ordinary rules of reflection and refraction. Performing this differentiation, $3\,w^2 - m = 0: \; w = \pm\sqrt{\frac{m}{3}}$: the lengths of path therefore of the two rays are $E - \frac{\lambda}{4}\sqrt{\frac{4\,m^3}{27}}$ and $E + \frac{\lambda}{4}\sqrt{\frac{4\,m^3}{27}}$: and the difference of these is $\frac{\lambda}{2}\sqrt{\frac{4\,m^3}{27}}$. The destruction of light would therefore take place, on this imperfect theory, when $\sqrt{\frac{4\,m^3}{27}} = 1$, or $= 3$, or $= 5$, &c.; that is, when $m = \sqrt[3]{\frac{27}{4}}$, or $= \sqrt[3]{\frac{27\,.\,9}{4}}$, &c.; or when $m = 1{\cdot}89$, $3{\cdot}93$, &c.: and there would be no light whatever for negative values of m. We have found above, on the complete theory, that there is sensible light for negative values of m, and that the destruction of light takes place when $m = 2{\cdot}48$, $4{\cdot}4$ (nearly). According to the imperfect theory, the intensity would be infinite when $m = 0$, and the next maximum would be nearer to $1{\cdot}89$ than to $3{\cdot}93$: perhaps when $m = 2{\cdot}7$: we have found above that

the intensity is nowhere infinite, that the first maximum takes place when $m = 1{\cdot}08$, and the second when $m = 3{\cdot}47$.

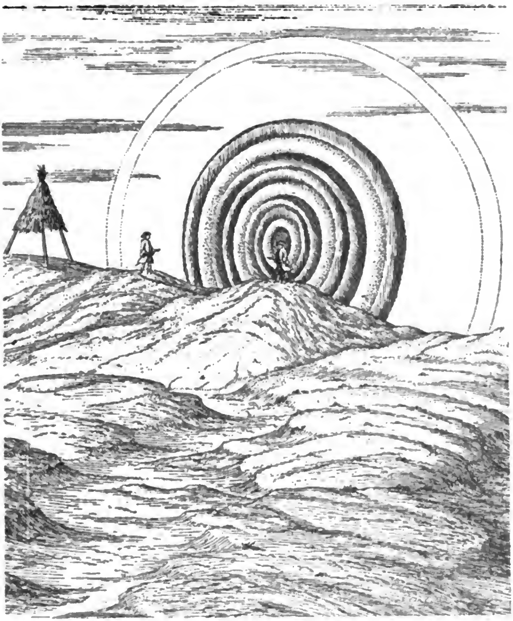
21. In figure 4, I have represented the intensity of the light by the ordinates of a curve, of which the abscissa represents different values of m. The strong line corresponds to the determination of the complete theory: the dotted line, to that of the old theory of emission (supposing the intensity inversely as the square root of the distance from the caustic): and the faint line, to that of the imperfect theory of interference mentioned above, giving to the maxima values in some degree proportionate to the ordinates of the dotted line. The absolute values of the ordinates in the faint and the dotted line are not to be understood as necessarily referred to the same unit as those in the strong line: but the abscissæ correspond exactly in all.

ANTONIO DE ULLOA. • PIERRE BOUGUER.

„Brockengespenst."

Si las particularidades referidas, que fe notan en los Páramos, fon dignas de la mayor atencion, no lo fon menos los Phenomenos de la Naturaleza, que fe obfervan en ellos. Para nofotros fueron de grande admiracion dos, que en los principios no dexaron de forprendernos con fu novedad; pero la continuacion de verlos varias veces repetidos, nos los hizo familiares. El primero fue obfervado en *Pambamarca* la primera vez, que fubimos à aquel Páramo; y confiftia en un *Arco Iris* entero, y triple formado en efta manera.

Al tiempo de amanecer fe hallaba todo aquel Cerro envuelto en Nubes, muy denfas, las que con la falida del Sol fe fueron difsipando, y quedaron folamente unos vapores tan tenues, que no los diftinguia la vifta: al lado opuefto por donde el *Sol* falia en la mifma Montaña, à cofa de diez Tueffas diftante, de donde eftabamos, fe veia como en un Efpejo reprefentada la imagen de cada uno de nofotros, y haciendo centro en fu Cabeza tres *Iris* concentricos; cuyos ultimos colores, ò los mas exteriores del uno tocaban à los primeros del figuiente; y exterior à todos algo diftante de ellos fe veia un quarto Arco formado de un folo color blanco: todos ellos eftaban perpendiculares al Horizonte; y afsi como el Sugeto fe movia de un lado para otro, el Phenomeno le acompañaba enteramente en la mifma difpoficion, y orden: pero lo mas reparable era, que hallandonos alli quafi juntos feis, ò fiete perfonas, cada uno veia el Phenomeno en si, y no lo percibia en los otros: la magnitud del diametro de eftos Arcos variaba fuccefsivamente à proporcion que el *Sol* fe elevaba fobre el Horizonte; al mifmo tiempo fe defvanecian todos los colores, y haciendofe imperceptible la imagen del cuerpo, al cabo de buen rato defaparecia el Phenomeno totalmente: en los principios



era el diametro del *Iris* interior tomado en el ultimo color, que le correſpondia, de $5^1/_2$ Grados à corta diferencia; y el del blanco exterior, y apartado de todos 67. Grados: quando empezaba el Phenomeno, parecian los Arcos en

figura ovàl, ò eliptica correfpondiente al difco del *Sol*, y defpues fe perfeccionaba, hafta quedar perfectamente circulares: cada uno de los pequeños conftaba de encarnado, ò rojo: efte fe defvanecia, y formaba el naranjado; à quien feguia el amarillo; y defvanecido fe convertia defpues en pagizo; y à fu continuacion eftaba el color verde, fiendo en todos ellos el exterior el rojo. En la demonftracion de la Eftampa, que figue, fe podrà vèr con toda individualidad.

On voit prefque tous les jours fur le fommet de ces mêmes montagnes un phénomène extraordinaire qui doit être auf fiancien que le monde, & dont il y a cependant bien de l'apparence que perfonne avant nous n'avoit été témoin. La premiere fois que nous le remarquames, nous étions tous ensemble fur une montagne moins haute, nommée Pambamarca. un nuage dans lequel nous étions plongés, & qui fe diffipa, nous laiffa voir le foleil qui fe levoit & qui étoit très-éclatant; le nuage paffa de l'autre côté: il n'étoit pas à trente pas, & il étoit encore à trop peu de diftance pour avoir acquis la blancheur dont je viens de parler, lorfque chacun de nous vit fon ombre projettée deffus, & ne voyoit que la fienne, parce que le nuage n'offroit pas une furface unie. Le peu de diftance permettoit de diftinguer toutes les parties de l'ombre, on voyoit les bras, les jambes, la tête; mais ce qui nous étonna, c'eft que cette derniere partie étoit ornée d'une gloire ou auréole formée de trois ou quatre petites couronnes concentriques d'une couleur très-vive, chacune avec les mêmes variétés que le premier arc-en-ciel, le rouge étant en-dehors.

Les intervalles entre ces cercles étoient égaux, le dernier cercle étoit plus foible; & enfin à une grande diftance nous voyions un grand cercle blanc qui environnoit le tout. C'eft comme une efpèce d'apothéofe pour chaque fpectateur; & je ne dois pas manquer d'avertir que chacun jouit tranquillement du plaifir fenfible de fe voir orné de toutes ces couronnes, fans rien appercevoir de celles de fes voifins. Je me hâtai de faire avec les premieres règles que je trouvai, une efpèce d'arbaleftrille, pour en

mefurer les diamètres. Je craignois que cet admirable fpectacle ne s'offrît pas fouvent. J'ai eu occafion d'obferver depuis que ces diamètres changeoient de grandeur d'un inftant à l'autre, mais en confervant toujours entr'eux l'égalité des intervalles, quoique devenus plus grands ou plus petits. Le Phénomène outre cela ne fe trace que fur les nuages, & même fur ceux dont les particules font glacées, & non pas fur les gouttes de pluie, comme l'arc-en-ciel. Ordinairement le diamètre du premier Iris étoit d'environ 5 degrés $^2/_3$, du fuivant, d'environ 11 degrés, de l'autre de 17 degrés, & ainfi de fuite; celui du cercle blanc étoit d'environ 67. Le temps propre à ce fpectacle qui demande que l'ombre foit projettée fur un nuage, difculpe les gens du Pérou, qu'il ne faut pas blâmer de ne l'avoir pas vû: c'eft une heure indûe pour tout autre que des Phyficiens, pour fe trouver fur le fommet d'une haute montagne; on l'appercevroit apparemment quelquefois fur nos tours qui font fort élevées. Chacun de nous a vû des brouillards peu étendus, qui n'étoient qu'à quelque pas de diftance. Il ne manquoit plus que l'autre condition, le foleil placé dans l'horizon à l'oppofite: dans les rencontres même où cette derniere circonftance n'a pas exactement lieu, on peut encore diftinguer fouvent quelque portion du cercle blanc, comme je l'ai remarqué différentes fois depuis que j'y ai fait attention.

JOHANNES HEVELIUS.

De rarisſimis quibuſdam Paraſelenis, ac Pareliis, GEDANI, obſervatis.

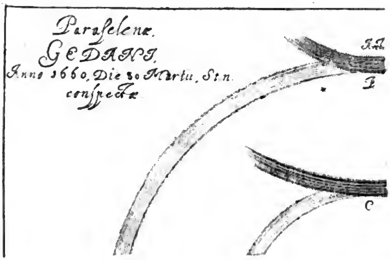
Tandem ab æthereis, ad aerea phænomena deſcendamus; quæ etſi toto Cœlo ab invicem diſtent, atque ideò hûc minimè ſpectare videantur; nihilominus tamen, cùm amicis ita viſum ſit, ac ipſemet etiam probè intelligam rei Meteorologicæ, cumprimis illis, qui arcana, causſasque naturales talium Meteororum indagare ſtudent, haud parùm luminis allatura, lubens volui, & hâc occaſione datâ, non quidem omnia & ſingula meteora aerea, hucuſque à nobis animadverſa; ſed unum, aut alterum tantùm eorum, præ reliquis minùs obvium, coronidis loco, cum accuratâ delineatione, & ſuccinctâ obſervationis Hiſtoriola, hîc ſubnectere. Et quanquam non ignorem ab altis nuper fuisſe, præſertim ſeptem iſti Soles, ſub diverſis ſchematibus, jam divulgatos; attamen cùm neque pro meis, neque pro genuinis agnoſcam, volui eò promtiùs amicis morem gerere, atque aliquot obſervationes Paraſelenarum, & Pareliorum ſpatio unius plùs minùs anni peractas, hîc exhibere; reliquas verò omnes in Catalogum noſtrum Emphaticorum inſigniorum Meteororum reſervare.

PARASELENÆ,

Anno 1660, die 30 Martii mane conſpectæ

GEDANI.

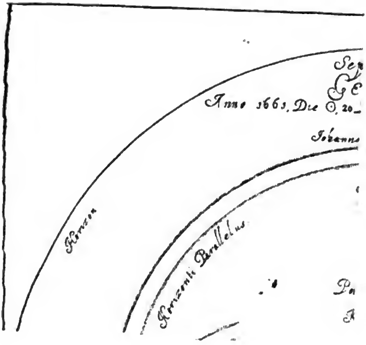
Initiò, horâ primâ poſt mediam noctem, Lunam *A* integer circulus albicans *B C D E* circundabat, in quo ad Lunæ latera binæ pſeudo-Lunæ *B* & *D*, ſeu paraſelenæ diverſi coloris, albicantibus longisſimis, ſubinde autem reciprocantibus radiis videbantur; illa ad ſiniſtram, caudam femur Serpentarii; hæc verò ad dextram, Jovem versùs exporrigebat: ut ex priore appoſito



, ad
tice
erat
uod
nus
C,
uit.
ad.;

us,
do-
on-
on-
dio
ni-
am
ate
do

â,
âc
aa
æ
ar
in
t:
tò
ɔi



s, ad
rtice
erat
Quod
imus
as C,
nuit.
rad.;

ibus,
udo-
con-
con-
edio
emi-
nùm
ente
audo

tinâ,
hâc
rona
unæ
aſtar
t; in
ant:
ultò
ubi

ſchemate liquet. Paulò poſt, horâ ſcilicet ſecundâ, alius major circulus, ad ipſum horizontem ſe ſe extendens, minore ambiebat. In utriuſque vertice deinde colorati arcus, inſtar inverſæ iridis, naſcebantur: inferior *C* ſectio erat majoris, ſuperior verò, in quâ Arcturus clarè affulgebat, minoris circuli. Quod egregium ſpectaculum per tres integras penè horas duravit: primum exterrimus maximus iſte circulus albicans, deinceps arcus inverſus major variegatus *C*, denique minor ſuperior *F*, & ultimò interior circulus *B C D E* penitùs evanuit. Diameter hujus interioris circuli, nec non arcûs ſuperioris erat 45 grad.; majoris verò circuli, & inferioris arcus 90 grad.

PARELII,

Anno 1660, die 6 April. hor. 5 30' veſp. obſervati.

Solem ad occaſum vergentem, arcus circuli diverſis picti coloribus, adinſtar iridis coronabant, in quibus ad utrumque ſcilicet latus duo pſeudo-Soles itidem variegati, longiuſculis caudis albicantibus, à Sole averſis, conſpiciebantur; circa Zenith verò, ubi ſectiones iſti circuli quaſi leviter conjungebantur, alius arcus inverſus, pariter coloratus emicuit, referens in medio tertium, ſed paullò obſcuriorem Pſeudo-Solem. Hocce phænomenum ad ſemihoram, Cœlo perquàm ſereno, ad occaſum uſque, Solis apparuit; ſic ut primùm ſuperior arcus, cum ſuo Pſeudo-Sole; dein ſiniſterior diſparuerit, occidente tertio cum ipſo Sole genuino. Diameter circuli Solem cingentis, quantum nudo oculo dijudicare dabatur, erat 45 ferè gr.

PARASELENÆ

Anno 1660, die 17 Decemb. viſæ GEDANI.

Primâ die poſt oppoſitionem Solis & Lunæ, horâ ſextâ 30' matutinâ, Lunâ 12° altâ, tres Pſeudo-Lunas, cum genuinâ, in occidente, conſpexi: hâc quidem facie. Primò, ipſam Lunam aere defæcatiſſimo, duplex corona elegantiſſimis, & lucidiſſimis coloribus tincta circundabat. Ab utroque Lunæ latere, ſectiones magni cujusdam circuli, 45 propemodùm gr., pariter inſtar iridum variegatæ, ad horizontem uſque ſe ſe exporrigentes, apparebant; in quibus binæ pſeudo-Lunæ, longiſſimis, ac candidiſſimis caudis extabant: ſiniſtra prope Procyonem, caudam aliquanto breviorem; dextra verò multò longiorem præ ſe ferens. In ſuperiore parte, non procul à Geminis, ubi

collaterales diverſicolores circuli ſectiones concurrebant, alius arcus inverſus pariter variis coloribus conſpicuus, cum tertiâ pſeudo-Lunâ paullò obtuſiori conſpectus. Præterea per ipſam genuinam Lunam, id quod rarisſimum, amplisſima crux albicans, ſeu argentea incedebat, quæ ab inferiore parte, ad horizontem uſque protendebatur; à lateribus verò reliquis non omnino circulum attingebat; prout ex delineatione videre eſt. Erat autem inſuper adeò ſplendida, atque luminoſa, ut ad ipſum Solis exortum clarè atque diſtinctè affulſerit: at pſeudo-Lunæ cum ſuis arcubus aliquantò citiùs exſtinctæ ſunt.

Septem Soles GEDANI *obſervati.*

Anno Chriſtiano 1661, die Solis, 20 Febr. St. n. hor. ferè undecimâ, Sole circa meridiem conſtituto, ac Cœlo undique ſudo, ſeptem ſimul Soles, partim albicantes, partim diverſicolores, quibuſdam caudis longiſſimis à Sole averſis, ſubinde reciprocantibus, quibuſdam albicantibus crucibus, in diverſis circulis, clariſſimè apparuerunt; & quidem hâc omninò facie, atque ordine. 1. Solem genuinum *A*, 25° circ. altum, circulus penè integer 45°, variis coloribus, purpureo videlicet, rubicundo & flavo, inſtar iridis inſignitus, *G B I C* circumdabat, cujus limbus inferior vix 2° 30' ab horiz. elevabatur. 2. Ab utroque latere, ad *B* & *C*, occaſum ortumque versùs, duo Pſeudo-Soles variegati, inprimis Solem versùs, longiſſimus ſpiſſisque caudis, ſed albicantibus, & in mucronem terminantibus, videbantur. 3. Alius circulus *Y X H V Z* longè major, 90° propemodùm quoad diametrum, Solem & priorem circulum minorem *G B I C* ambiebat, ad ipſum horizontem ſe ſe exporrigens. A ſuperiore parte, coloribus admodum erat conſpicuus, ad latera verò aliquantò triſtior, & tenuior. 4. In ſummitate utriuſque dicti circuli duo arcus inverſi, itidem diverſicolores elegantisſimi & lucidiſſimi, ex puncto Zenith tanquam centro, ad *G* & *H* deſcripti conſpiciebantur: illius inferioris arcus *Q G R*, diameter 90° erat; alterius verò ſuperioris & minoris *T H S* 45°. In medio inferioris arcus ad *G*, ubi cum circulo *B G C* concurrebat, alius pſeudo-Sol emicuit, ſed colore & lumine obtuſiori, ac debiliori. 5. Ingens circulus prioribus multò amplior, unicolor, albicans horizonti parallelus, ſive à finitore undique; 25° ferè æquidiſtans *B E F D C*, magnitudine 130° quoad diametrum, ex ipſis pſeudo-Solibus collateralibus *B C* ortum quaſi trahens, deprehenſus eſt. In quo inſuper tres parelii, colore omninò argenteo, ſeu albeſcente affulgebant; in *D* ad Orientem, 90° propemodum à Sole genuino remotus, eorum unus, in occidente ad *E* alter, tertius verò *F* in ſeptentrione, planè in veri Solis oppoſitione extabat; omnes

fimilis coloris & fplendoris. Per pfeudo-Soles autem *D* & *E*, orientalem & occidentalem, aliæ fectiones cujusdam circuli maximi, per Polum Eclipticæ *K*, ad ipfum horizontem usque *P* & *N*, atque per circulum horizonti parallelum ad angulos obliquos, per Eclipticam verò ad angulos rectos incidentes, crucesque albicantes ibide diftinctè referentes, confpeximus. Adeò ut feptem Soles fimul clarè admodùm obfervarentur; imò, fi citiùs hocce phænomenum ex edito loco advertisfem, non dubito quin duos præterea parelios ad *H* & *I*, atque fic numero novem deprehendisfem: aderant enim ibidem ejufmodi veftigia, unde it haud malè colligi poterat.

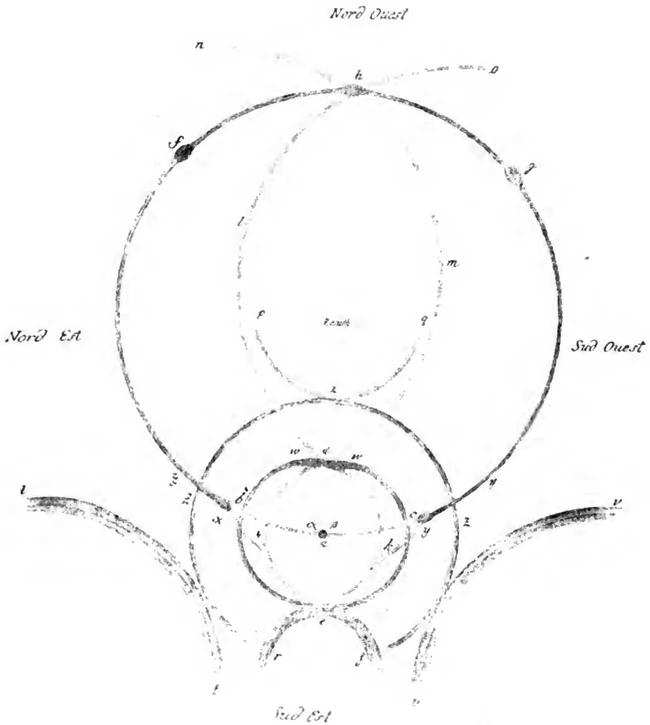
Duravit autem infigne & jucundisfimum hocce phænomenu ab hor. fere 10 30′ ad hor. 11 51′. Verùm non eadem facie toto durationis tempore continenter affulgebat, fed paullatim aliam atque aliam induebat formam. Initiò, circa undecimam, dictâ quidem fpecie notabatur, poftmodum autem pedetentim degenerabat. Primo pfeudo-Sol *F* Septentrionalis, cum portione fui circuli evanuit; reliqui parelii cum fuis arcubus integri ad hor. 11 10′ perfeverabant. Deinde, Pfeudo-Sol orientalis; poftea occidentalis, cum utrâque cruce extinguebantur. Rursùs, paullò poft bini parelii collaterales *D* & *C* immutabantur, modò alter altero erat lumine clarior, & colore diftinctior, modò obtufior & obfcurior. Hor. namque 11 18′ parelius occidentalis *B* valde erat confpicuus, evanefcente econtrà orientali *C*. Rursùs hor. 11 24′ Orientalis perquàm clarus extitit; fic ut hor. 11 40′ diftinctè adhuc cerneretur, occidentali interim penitùs difparente; ut ut hic perpetuo orientali longiorem ferè caudam præ fe tulisfet. Sæpiùs enim mucronem 30°, nonnunquam 90°, ad ipfum pfeudo-Sole *E* exporrigebat, at orientalis *C* caudam fuam vix fupra 20° extendebat. Hor. 11 30′, circulus maximus verticalis *YXHVZ* diffipatus eft. Inverfi verò arcus *H* & *G*, fimul cum duobus illis pareliis *B* & *C* ad finem usque fubfiftebant.

Ipfam delineationem, quod attinet, melioris intellectûs gratiâ, ita fpectandam exhibuimus, adinftar Fixarum in globo artificiali extantium; acfi extra fphæram confifteremus: eâ enim ratione longè diftinctiùs, & clariùs adumbrantur omnia. Interea tamen locus abfervationis fuit fub puncto Zenith circiter, intra circulum horiz. parallelum: hincque genuinus Sol nobis in Meridie, alter pfeudo-Sol *F* in Septentrione, & reliqui *E* & *D* ad latera confpiciebantur. Quod fi autem aliquantò clariùs hocce rarisfimum phænomenum Tibi ob oculos poni defideras; defcribe ex Sole *A* (in globo nempe artificiali) in 2° Pifcium tunc conftituto, & quidem ad noftram Elevationem Poli Danti-

ſcanam, radio $22^1/_2{}^\circ$, primùm circulum *G B I C*; deinde, radio 45° circulum *Y X H V Z*; 3. Circulum *N E K D P*, per duos albeſcentes pſeudo-Soles, à Sole 90° diſtantes, tranſientem radio 90°. 4. Ex punĉto Zenith radio $22^1/_2{}^\circ$ rursùs arcum *T H S*. 5. Ex eodem Centro radio 90° arcum *Q G R*. Denique Circulum *B E F D C* horizonti parallelum radio 65°. Re ſic peraĉtâ, luculentisſimè patebit, omnium circulorum pulcherrima harmonia atque Symmetria; ſic ut inde eò faciliùs causſas naturales omnium Pareliorum, & Paraſelenarum penetrandi, annuente Deo, dabitur occaſio.

Antelius GEDANI obſervatus.

Ultimò, ſingulare prorsùs phænomenum, Benevole Lector, Tibi hîc ſiſto contemplandum; cujus generis, an alterum hucuſque ullibi deprehenſum ſit, vix memini me legisſe vel à quopiam percepisſe. Idcircò, quò rariùs, eò magis obſervari meretur. Vidi nempe, An. 1661, die 6 Sept. hor. 6 veſp. non procul ab urbe noſtra, è regione Solis in occaſu exiſtentis, duas portiones iridum, coloribus, ut ſolet, pulcherrimis tinĉtas, decusſatim ſe ſe excipientes, ut in ſchemate poſteriore vides. In ipsâ interſeĉtione arcuum, atque Solis oppoſitioe diſtinĉtè apparebat pſeudo-Sol diverſicolor, more Pareliis conſueto: hoc tamen diſcrimine, quòd hicce Antelius (quem hoc nomine denominare placuit) circuncirca æqualiter coloribus iridis pingebatur: cùm illi tàntùm Solem versùs, ab uno latere, ſint colorati. Speĉtaculum erat admodùm jucundum, ſed brevi, elapſo nimirùm unius horæ quadrante, evaneſcebat: eam forſitàn ob causſam, quòd locum viſionis illicò mutaverim; aliàs ſine dubio diutiùs ſubſtitisſet.


Nord Ouest
Nord Est
Sud Ouest
Sud Est
Zenith
n
o
h
f
g
l
m
p
q
z
w
d
ξ
x
y
k
r
s
t
v
e

TOBIE LOWITZ.

Description d'un Météore remarquable observé à St. Pétersbourg le 18 Juin 1790.

Le matin du 18 Juin, la région visible de l'Atmosphère étant par tout uniformement chargée de vapeurs semblables à un brouillard, cette constitution de l'air occasiona un phénomène des plus beaux, des plus rares & des plus remarquables par sa variété. Je commençai de m'en appercevoir à 7 heures 30 minutes & je l'observai jusqu'à sa fin, en le décrivant avec la plus grande exactitude.

1. Le soleil étoit entouré de deux cercles *e b d k* & *e i d c* qui se coupoient en *d* & *e*, & dont la couleur étoit rougeatre du coté tourné vers le soleil & blanchâtre du coté opposé. Le soleil étoit ainsi placé en *a* entre leurs centres *α* & *β*. Les arcs extérieurs *d b e* & *d c e* étoient beaucoup plus clairs & plus brillans que les intérieurs *d k e* & *d i e*. La ressemblance des couleurs donnoient à ces derniers une figure allongée ou ovale, & les deux autres avoient la forme d'un cercle applati par le bas & le haut. Au point supérieur de leur intersection on en voyoit une partie considérable *w d w* d'une vivacité extraordinaire, dont la splendeur éblouïssante incommodoit autant la vüe que le soleil même.

2. Le point d'intersection inférieur *e* touchoit à un arc demi-cercle renversé *r e f* fort clair & large, qui rélativement à son diametre étoit le plus petit de tous les arcs.

3. Un autre cercle *s s s*, pareillement coloré mais à une plus grande distance du soleil & imparfait vers l'horizon, qu'un arc supérieur *p s q* faisoit paroître cornu, avoit le soleil même pour centre.

4. Ce dernier cercle touchoit vers le midi & vers l'orient à deux arcs renversés *t t* & *v v* opposés au soleil, parfaitement semblables à des parties

d'arc en ciel, tant par leur largeur que par la vivacité des couleurs prismatiques, en quoi ils fe diftinguoient de tous les autres arcs de ce météore. Les bâtimens m'empechoient de voir fi fes bouts s'étendoient jusqu'à l'horizon.

5. Encore un aute cercle entier & blanc *afhga* qui renfermoit une très grande étendue, étoit parallèle à l'horizon, qu'il entouroit de toute part, & qui avoit conféquemment le Zénith pour centre. Dans la circonférence de celuici fe trouvoit le foleil même & cinq parhélies, dont trois *f*, *h* & *g* vis à vis du foleil vers NOu. étoient blancs & pâles, & les deux autres *x* & *y* à chaque coté du foleil, en S E, colorés & fort brillans.

6. Ces deux derniers parhélies qui fe trouvoient à quelque diftance des interfections du grand cercle horizontal par les deux couronnes qui entourent le foleil, renvoyoient d'abord des deux cotés de parties d'arc très courtes colorées *xi* & y *k* dont la direction s'inclinoit au deffous du foleil jusqu'aux deux demi-arcs de cercle intérieurs *die* & *dke*. En fecond lieu ils étoient pourvues des queues longues, claires & blanches *x* ζ & *y* η, oppofées au foleil & renfermées dans la circonference du grand cercle *afhg*.

7. Enfin deux grands arcs de cercle *dlb* & *dmb* de couleur blanche parurent en dedans du grand cercle horizontal *afhg*, mais ils étoient fi pâles que plufieurs perfonnes à qui je m'efforçois de les montrer, ne le purent pas apperçevoir. D'abord ils fe rencontroient près du foleil en *d* dans la clarté éblouïffante, & fe croifoient enfuite de l'autre coté eux mêmes, ainfi que le grand cercle, dans le centre du parhélie pâle *h*, d'où ils s'étendoient fenfiblement plus loin, au delà de quelques degrés du grand cercle vers le N. Ou. de l'horizon, en *n* & *o*.

Tel étoit ce beau météore à 10 heures avant midi, où il avoit atteint fa plus grande perfection. A l'égard du changement fucceffif de fes parties, je fis encore les obfervations fuivantes:

A 7 heures 30 min. du matin les deux couronnes autour du foleil *dbek* & *dcei* n'étoient pas encore dans leur perfection, on ne voyoit que leurs arcs intérieurs *die* & *dke* fous la figure d'un oval parfait avec fa clarté brillante d'enhaut *d*. Ce ne fut que peu à peu que cette clarté s'étendoit des deux côtés, en formes d'arcs *dw*, *dw*, qui dévenoient de plus en plus grandes, jusqu'à ce qu'ils fe réunirent enfin à 9 heures entièrement en *e* près du demi-cercle brillant *ref*.

Ce qu'il y avoit de plus remarquable dans ces deux cercles ou couronnes, qui fe croifoient, qu'après avoir atteint leur perfection ils s'approchoient

de plus en plus jusqu'à ce qu'enfin ils ne formèrent qu'une feule couronne qui avoit le foleil pour centre. Cependant on obferva toujours vers les parties fupérieure & inférieure une clarté très fenfible. Vers ce même temps disparurent les deux arcs de couleurs prismatiques *t t* & *v v*. Les deux parhélies *x* & *y* au contraire s'éloignoient du foleil de plus en plus & difparurent enfin entièrement à 10 ^{h}. 45'.

Le grand cercle horizontal *a f h g a* & fes trois parhélies foibles *f*, *h* & *g* refterent encore & ne disparurent qu'à 11 ^{h}. 35'. Ce qui méritoit encore d'être remarqué dans ce grand cercle, c'eft que confervant toujours le foleil & fes cinq parhélies dans fa circonférence, il reftoit conftamment parallèle à l'horizon, & gardoit conféquemment le zénith pour centre: c'eft pourquoi plus le foleil approchoit du méridien, plus il s'élévoit fur l'horizon, le grand cercle dont l'étendue étoit d'abord extrèmement grande, lorsque le foleil étoit encore peu élévé, alla toujours en diminuant, jusqu'à ce qu'à la fin fon diamètre devint prèsque auffi petit que celui des deux couronnes réunies. La même chofe arriva aux deux arcs *d l h* & *d m h* qui fe trouvoient dans le cercle horizontal. Leurs points d'interfection furent toujours en *h* & *d*.

A midi il ne refta plus rien de ce beau phénomène qu'une fimple couronne très luifante dans fes bords fupérieurs & inférieurs, qui disparut enfin entièrement à 12 heures midi 30 minutes.

En général ce météore étoit compofé de douze arcs divers, dont neuf étoient colorés, de forte que partout le rouge fe trouvoit tourné vers le foleil & le blanc aux côtés oppofés.

JOSEPH FRAUNHOFER.

Entstehung der Höfe kleiner Art.

Die Höfe kleiner Art haben, in Hinsicht der Folge der verschiedenen Farben und des Verhältnisses der Durchmesser der verschiedenen Kreise ein und desselben Hofes, mit den Newtonschen Farbenringen, welche durch Reflexion des Lichtes von zwey sich berührenden wenig convexen Glasflächen entstehen, Aehnlichkeit. Obschon beym Durchfahren des Lichtes durch diese Glasflächen ähnliche Farben bemerkt werden, so kann man sich doch nichts im Dunstkreise denken, was auf ähnliche Art dieselbe Erscheinung hervorbringen könnte.

Die Höfe kleiner Art haben, in obengenannter Hinsicht, ferner auch Aehnlichkeit mit den Farbenringen, welche bey dem, durch eine kleine runde Oeffnung, z. B. eines Messingblättchens, gebeugten Lichte beobachtet werden. — Dergleichen runde Oeffnungen kann man sich aber in dem Dunstkreise nicht wohl denken. Das einzige, was wir in der Atmosphäre mit Sicherheit annehmen können, sind Dunstkügelchen. Es bleibt uns daher zu untersuchen, ob die Ränder dieser Kügelchen das Licht ähnlich so beugen, wie der Rand einer runden Oeffnung; und wenn es geschieht, ob sie auch die Erscheinung der Höfe hervorbringen können.

Durch eine geradlinigte schmale Oeffnung wird das Licht in Bezug auf die Folge der verschiedenen Farben bekanntlich eben so gebeugt, wie durch eine kleine Oeffnung. Die Versuche, welche von mir im 8ten Bande der Denkschriften der k. b. Akademie und im 2ten Hefte von *Schumachers* astronomischen Abhandlungen beschrieben sind*), haben gezeigt, dass es, um diese Erscheinung hervor zu bringen, eben nicht nöthig ist, dass

*) Neue Modification des Lichtes durch gegenseitige Einwirkung und Beugung der Strahlen und Gesetze derselben.

die Ränder, an welchen das Licht gebeugt wird, gegeneinander gekehrt sind, wie bey einer schmalen geradlinigten Oeffnung; sondern dass diese Ränder auch voneinander gekehrt seyn können, wie bey einem Drathe oder Haare. Die Ursache, weswegen beym Auffangen des Schattens des Haares diese ausserhalb des Schattens fallende Farben nicht wahrgenommen worden, ist, dass sie in das ungebeugte weifse viel intensivere Licht fallen. Fängt man aber das gebeugte Licht mit dem Auge unmittelbar, oder, was noch viel besser ist, mittelst eines Fernrohrs auf, so sieht man bey einiger Aufmerksamkeit genau dieselben Farben, wie bey einer schmalen geradlinigten Oeffnung von derselben Breite. Ich habe gefunden, dass dieser Faden eben nicht undurchsichtig zu seyn braucht, sondern dass z. B. auch ein Glasfaden dieselbe Erscheinung hervorbringt.

Durch dieses letztere wird es wahrscheinlich, dass durch die Beugung des Lichtes an dem Rande eines Dunstkügelchens dieselben Farbenringe hervorgebracht werden, wie durch Beugung bey einer runden Oeffnung von demselben Durchmesser. Um hierüber gewiss zu seyn, machte ich die nachfolgenden Versuche. Ich setze dabey dasjenige, was in der oben genannten Abhandlung über diesen Gegenstand vorkömmt, als bekannt voraus, und erinnere noch, dass ich die dort beschriebenen Versuche mit Veränderungen wiederholt und immer bestätigt gefunden habe.

Bringt man ein kleines rundes Blättchen vor das Auge oder vor das Objectiv eines Fernrohres, und sieht mit demselben in einem finsteren Zimmer nach einer entfernten runden Oeffnung am Fensterladen, durch welche intensives Sonnenlicht einfällt, so sieht man kaum eine Spur von Farbenringen. Die Ursache ist, dass das wenige am Rande eines einzelnen Blättchens, z. B. von 0,02 Zoll Durchmesser, gebeugte Licht, vor der grossen Menge und Intensität des ungebeugten verschwindet und nicht wahrgenommen werden kann. Es ist daher darum zu thun, das gebeugte Licht von sehr vielen kleinen runden Blättchen, welche gleiche Durchmesser haben, in das Auge zu bringen. Dieses erreichte ich, indem ich sehr viele gleich grosse runde Staniol-Blättchen unregelmässig in solcher Entfernung nebeneinander zwischen zwey gute Plangläser legte, dass die gegenseitige Einwirkung der gebeugten Strahlen keine erhebliche Veränderung in der Erscheinung hervorbringen konnte, d. i. die Entfernung zweyer Blättchen war ohngefähr so gross, dass immer noch ein Blättchen hätte zwischen gelegt werden können, ohne dass sie sich berührt hätten. Diese beyden Plangläser, deren zwischen

gelegte Staniolblättchen ohngefähr 0,027 Pariser Zoll Durchmesser hatten, brachte ich vor das Objectiv eines achromatischen Fernrohrs, und liess durch dieselben das durch eine runde Oeffnung in ein finsteres Zimmer fallende intensive Sonnenlicht fahren. Ich sah in diesem Falle durch das Fernrohr die runde Oeffnung des Fensterladens so glänzend hell, dass das Auge es kaum ertragen konnte, um dieselbe aber Farbenringe, welche ganz jenen ähnlich sind, welche durch runde Oeffnungen von dem Durchmesser der Staniolblättchen gesehen werden, und also auch ganz den Höfen kleiner Art ähnlich sind. Der Durchmesser des ersten Farbenringes ist wegen der Intensität des Lichtes in der Mitte schwer zu bestimmen; ich fand den Halbmesser des rothen Endes desselben mit obengenannten Blättchen im Mittel 3' 15", den des zweiten Ringes 5' 58", und den des dritten 8' 41". Auch diese Winkel zeigen, dass das Licht am Rande runder Blättchen nach demselben Gesetze gebeugt wird, wie durch runde Oeffnungen.

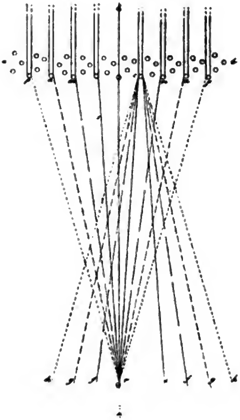
Denselben Versuch machte ich mit Glaskügelchen von gleichen Durchmessern, und fand die Erscheinung der vorigen ähnlich*). Da die Glaskügelchen sich nicht zwischen zwey Plangläsern in bestimmten Entfernungen erhalten lassen, sondern zusammen rollen, so legte ich bey diesem Versuche Kügelchen zerstreut auf ein Planglas, welches vor dem Fernrohr unter dem Objectiv horizontal gestellt war; unter dem Planglase war ein guter Planspiegel unter 45° Neigung so gestellt, dass das von der runden Oeffnung des Fensterladens kommende Licht reflektirt wurde und vertikal durch das Planglas fuhr. Ueber dem Planglase war ein zweyter Spiegel unter 45° in entgegengesetzter Richtung, welcher das Licht auf das Objectiv des horizontalliegenden Fernrohrs leitete.

Die Farbenringe, welche man auf diese Art erhält, sind um so gröfser, je kleiner die Glaskügelchen sind, und zwar im umgekehrten Verhältnifs des Durchmessers derselben.

---

*) Man erhält diese Kügelchen auf die bekannte Art, indem man einen sehr dünnen Glasfaden an ein brennendes Licht hält, wo dann das Kügelchen an dem Faden zusammen läuft, von dem man es abzwickt. Man mufs den Faden mit einer gewissen Geschwindigkeit an den hellsten Theil der Flamme führen, was einige Erfahrung lehrt. Sowohl wenn man zu schnell, als wenn man zu langsam mit dem Faden an die Flamme fährt, wird das Kügelchen unrund. Die Kügelchen, welche man auf diese Weise erhält, bekommen sehr ungleiche Grösse, und müssen sortirt werden. Ich habe einige tausend Glaskügelchen geschmolzen, um von dreyerley Durchmessern eine Anzahl gleich grofser zu erhalten.

Diese Versuche zeigen uns, daſs, wenn in der Atmosphäre Dunstkügelchen von gröſstentheils gleichen Durchmessern verbreitet sind, und sie so groſse Entfernungen von einander haben, daſs durch ihre Zwischenräume noch Licht fahren kann, wie unregelmäſsig sie auch verbreitet seyn mögen, durch die Beugung des Lichtes an dem Umkreise der Kügelchen Farbenringe entstehen werden, die um so gröſser seyn müssen, je kleiner die Dunstkügelchen sind. Wir wollen den Weg des Lichtes mittelst einer Figur verfolgen.



In dem Raume *a b* seyen unregelmäſsige Dunstkügelchen von gleicher Gröſse so enthalten, daſs auf den gröſsten Theil derselben das Licht der Sonne unmittelbar gelangen kann. Dieses parallel auffallende Licht wird

an jedem Kügelchen gebeugt, und unter verschiedenen Winkeln ausfahren. Das auf das Kügelchen *c* fallende Licht wird nach der Beugung so ausfahren, dafs die rothen Strahlen, welche den ersten Farbenring bilden, auf der einen Seite nach *d*, auf der anderen nach *e* fahren; die rothen Strahlen, welche den zweiten Ring bilden, werden von dem Kügelchen *c* unter einem gröfseren Winkel ausfahren, nämlich nach *f*; die rothen Strahlen des dritten Ringes nach *g*; die des vierten nach *h*. Das Auge eines Beobachters, welches in *d* steht, und die Sonne in der Richtung *dk* sieht, wird von dem Kügelchen *c* nur die rothen Strahlen des ersten Farbenrings erhalten; weil die übrigen nach anderen Richtungen fahren und das Auge nicht treffen. Von einem weiter entfernten Kügelchen *m* wird das Auge *d* nur die rothen Strahlen des zweyten Ringes erhalten; von dem Kügelchen *n* die des dritten, und von *p* die des vierten. Für Strahlen von anderer Farbe ist der Weg dem vorigen ähnlich. Sind die Dunstkügelchen im ganzen Raume nach allen Richtungen verbreitet, so mufs das Auge *d* um die Sonne Farbenringe sehen, deren Abstand für den ersten Farbenring dem Winkel *kdc* gleich ist; für den zweyten *kdm*; für den dritten *kdn* u. s. w. Da die Farbenringe bey runden Oeffnungen um so weniger Intensität haben, je weiter sie von der Mitte abstehen, so müssen auch bey einem Hofe kleiner Art die äusseren Ringe schwächer seyn und allmählich unsichtbar werden.

Die Durchmesser der Farbenringe verhalten sich umgekehrt, wie die Durchmesser der Kügelchen, daher mufs der gröfste Theil der Dunstkügelchen in der Atmosphäre nahe gleiche Gröfse haben, wenn bey einem Hofe kleiner Art die Farben der verschiedenen Ringe gut zu sehen sind. Haben die Dunstkügelchen sehr ungleiche Durchmesser, so können die Farben nicht wahrgenommen werden; weil in diesem Falle das Auge von einem und demselben Orte im Dunstkreise her, Strahlen von verschiedener Art erhält, daher dieser Ort weifs gesehen werden mufs. Wenn demnach um den Mond ein Hof kleiner Art gesehen wird, an welchem keine Farben erkannt werden; so haben die Dunstkügelchen ungleiche Durchmesser.

Wie uns die oben angeführten Beobachtungen von Höfen kleiner Art gezeigt haben, können die Durchmesser der Farbenringe an verschiedenen Tagen sehr verschieden seyn. Aus dem Winkel, unter welchem der Durchmesser irgend eines Farbenringes gesehen wird, kann man sich die Gröfse der Dunstkügelchen, welche diesen Hof bilden, berechnen. Zieht man von dem halben scheinbaren Durchmesser eines jeden Farbenrings, den halben

Durchmesser der Sonne oder des Mondes ab, um welches der Farbenring gröſser ist, als er bey einem leuchtenden Punkte seyn würde, und nennt den Rest für das rothe Ende des ersten Farbenringes L^{I}, für den zweiten Ring L^{II} u. s. w.; bezeichnet ferner γ den Durchmesser eines Dunstkügelchen in Pariser Zollen ausgedrückt, so ist dem zu Folge, was aus den zahlreichen Versuchen abgeleitet wurde, welche im 8ten Bande der Denkschriften der königl. baier. Akademie beschrieben sind:

$$L^{I} = \frac{0{,}0000257}{\gamma};$$

$$L^{II} = \frac{0{,}0000257}{\gamma} + \frac{0{,}0000214}{\gamma};$$

$$L^{III} = \frac{0{,}0000257}{\gamma} + 2.\ \frac{0{,}0000214}{\gamma} \text{ u. s. w.}$$

Bey dem Hofe, welchen *Jordan* im Oktober 1797 beobachtete, finden wir mittelst L^{I}, daſs $\gamma = 0{,}000578$ Zoll gewesen seyn muſs, mit L^{II} erhält man $\gamma = 0{,}000577$ Zoll. Durch L^{I} erhält man für den von *Jordan* im Oktober 1792 beobachteten Hof, $\gamma = 0{,}00194$; durch L^{II} aber $\gamma = 0{,}00191$. Eine nähere Uebereinstimmung des aus L^{I} und L^{II} abgeleiteten γ wird man bey Beobachtungen dieser Art nicht erwarten. Für die Dunstkügelchen welche von der Wasserfläche aufstiegen, von welcher *Newton* das Sonnenlicht reflektiren lieſs, finden wir mittelst L^{II} den Durchmesser derselben 0,00061 Zoll. L^{I} und L^{II} hat *Newton* nicht gemessen, sondern nur geschätzt. Für den Hof, welchen *Newton* den 19ten Februar 1664 beobachtet hatte, finden wir den Durchmesser der Dunstkügelchen im Mittel 0,00113 Zoll. Aus den von *Jordan* beobachteten Höfen kleiner Art folgt, daſs auch das Verhältniſs der Durchmesser der verschiedenen Farbenringe ein und desselben Hofes dem Gesetze der Beugung des Lichtes an runden Rändern folgt.

Ein auf ein Dunstkügelchen vertikal auffallender Strahl, der in dasselbe eindringt, und demnach durch den Mittelpunkt des Kügelchens geht, wird an der zweiten Fläche im Inneren des Kügelchens zum Theil reflektirt, und geht in derselben Richtung wieder zurück aus dem Dunstkügelchen*). Hat der leuchtende Körper, wie z. B. die Sonne, 30′ Durchmesser, so begreift man leicht, daſs auch die zurückgehenden Strahlen diesen Winkel unter sich

*) Die Theorie des Regenbogens giebt Aufschluss über den Weg der Strahlen, welche vertikal auf ein Wasserkügelchen fallen, im Inneren ein Mal reflektirt werden, und wieder aus dem Kügelchen treten.

einschliefsen müssen. Für Strahlen, welche sich einem vertikalen Auffallswinkel nähern, geschieht auch noch eine theilweise Zurückwerfung; doch werden diese um soviel mehr zerstreut, je gröfser der Auffallswinkel ist. Dieses ist die Ursache, weswegen bey *Bouguer's* Phänomen jeder Beobachter nur seinen eigenen Schatten auf der Wolke sah, ohne den seines Nachbars zu sehen; weil er nur diejenigen Sonnenstrahlen von den Dunstkügelchen der Wolke unzerstreut reflektirt bekam, welche seinem Kopfe zunächst vorbeyfuhren, während alle übrigen auf die Wolke fallenden Strahlen für sein Auge so zerstreut werden mufsten, dafs ihm keine Stelle ausgezeichnet erscheinen konnte, und er von allen übrigen Theilen der Wolke, um seinen Schatten herum, nur so zerstreutes Licht erhalten konnte, wie die Wolken überhaupt das schief auffallende Licht durch Reflexion zerstreuen müssen. Zur Erklärung, wie die Farbenringe entstanden, welche jeder Beobachter um den Schatten seines Kopfes sah, mag obige Figur zu Hülfe kommen. *Bouguer* sagt, dafs sie von einem feinen Nebel, also von Dunstkügelchen oder Dunstbläschen, umgeben waren. Diese Kügelchen mufsten das Licht, welches an dem Rande derselben vorbeyfuhr, nach dem bekannten Gesetze beugen. Es sey in *r* das Auge des Beobachters; diesem zunächst, also nahe am Kopfe des Beobachters, in *d* ein Dunstkügelchen, auf welches in der Richtung *u d* Sonnenstrahlen fallen. Diejenigen, welche den Rand desselben treffen, werden so gebeugt, dafs die Strahlen, welche den ersten Farbenring bilden, nach *ds* und *dc* fahren; die, welche den zweiten Farbenring bilden, fahren nach *m*; die des dritten nach *n* u. s. w. Ist im Raume *ab* eine Wolke, welche dicht ist und aus Dunstkügelchen besteht, so werden diese Kügelchen das nahe vertikal auffallende Licht, durch Reflexion im Innern derselben, eben so zurücksenden, und das nahe bey *d* stehende Auge *r* wird die von dem Kügelchen *d* gebeugten Strahlen eben so zurück erhalten, wie sie auffielen, und mufs demnach auf der Wolke Farbenringe sehen, und zwar den ersten Ring unter einem Winkel *crs*, den zweyten unter *mrm*; den dritten *nrn* u. s. w. Für alle übrigen zunächst um den Kopf des Beobachters liegenden Dunstkügelchen gilt dasselbe. Der scheinbare Durchmesser der Sonne gleicht den Durchmesser des Kopfes aus, wenn die Wolke nicht zu nahe ist. Den Durchmesser der Dunstkügelchen, welche die von *Bouguer* beobachteten Farbenringe bildeten, findet man 0,00052 Zoll. Da *Bouguer* die Durchmesser der Farbenringe an verschiedenen Tagen verschieden fand, so hatten demnach an anderen Tagen die Kügelchen andere Durchmesser. Warum jeder Be-

obachter nur die Farbenringe um den Schatten seines Kopfes sah, gründet sich auf dasselbe, weswegen jeder nur seinen eigenen Schatten gewahr wurde. Da die Dunstkügelchen so sehr klein sind und auch in geringerer Anzahl vorhanden seyn können, so könnte diese Erscheinung auch noch gebildet werden, ohne dafs man einen sehr merklichen Nebel um sich gewahr würde. Hatten die Dunstkügelchen des Nebels, von welchem der Beobachter umgeben war, im ganzen Raume gleiche Gröfse, so hätte *Bouguer* auch um die Sonne einen farbigen Hof kleiner Art beobachten können; allein dieser würde so schwach gewesen seyn, dafs man ihn nur bey grofser Aufmerksamkeit hätte gewahr werden können. Hatten die Dunstkügelchen weiter vom Beobachter andere Durchmesser, so konnte die Sonne nur von einem schwachen Scheine umgeben gesehen werden, wie man ihn gewöhnlich bey dünnem Nebel sieht.

Die Entstehung des hellen Scheines, welchen einige um den Schatten ihres Kopfes sahen, wenn derselbe auf bethauten Boden fiel, gründet sich auf das vorhergehende. Die Ursache, warum diese Erscheinung bey einer Bewegung des Beobachters am besten wahrgenommen wird, ist, dafs in diesem Falle das Auge in gleichen Zeitintervallen von einer gröfseren Anzahl Thaukügelchen reflektirtes Licht erhält, und daher der Eindruck stärker seyn muss.

Wenn die Dunstkügelchen in der Atmosphäre sehr ungleiche Gröfse haben, so können, wie wir aus dem Gesetze der Beugung wissen, keine Höfe kleiner Art mit verschiedenen Farben gesehen werden, und in diesem Falle wird nur ein heller Schein entstehen. Je nachdem aber die Durchmesser der Kügelchen ein Verhältnifs unter sich haben, kann diese Erscheinung auf mancherley Art modifizirt werden. Es träfe sich z. B., dafs der Durchmesser der einen Hälfte der Kügelchen sich zum Durchmesser der anderen Hälfte verhielte wie 2 : 1, so würde der zweite Farbenring der ersteren ohngefähr eben dahin fallen, wohin der erste Farbenring der anderen Hälfte fiele, und an diesem Orte müfste demnach die Helligkeit am gröfsten seyn, ohne dafs die Farben gut erkannt werden könnten, weil die Breite der Ringe ohngefähr in demselben Verhältnisse verschieden wäre. Man sieht auch sehr oft um den Mond unvollkommene Höfe kleiner Art, bey welchen eine Stelle ausgezeichneter ist als die übrigen, was demnach hierin seinen Grund hat. Auch die gegenseitige Einwirkung der ungleich gebeugten Strahlen kann, wenn

die Ungleichheit sich irgend einem Verhältnisse nähert, diese Erscheinung auf unzählige Arten ändern.

Sind die Dunstkügelchen in der Atmosphäre grofs, so müssen die Höfe sehr klein seyn, und sie können dann bey der Sonne oder dem Monde nicht gesehen werden, theils weil der Durchmesser der Sonne das Phänomen unvollkommener macht als bey kleinen Kügelchen, und die Farben etwas ineinander fallen; theils weil sie wegen der Nähe der Sonne nicht wahrgenommen werden können. In diesem Falle aber können die gröfseren Sterne von Höfen umgeben gesehen werden.

Wegen der grofsen Entfernung der Dunstkügelchen in der Atmosphäre erhält man zwar nur von einem sehr kleinen Segmente eines Kügelchens Strahlen irgend einer Art; aber von einer um so viel gröfseren Anzahl Kügelchen erhält man diese Strahlen; daher die Intensität nahe dieselbe bleibt.

Die Dunstkügelchen können in der Atmosphäre auch so dünn zerstreut seyn, dafs sie nicht wahrgenommen werden können und der Himmel fast unbedeckt zu seyn scheint. Ihr Durchmesser ist ohnediefs so klein, dafs er selbst in der Nähe dem Auge verschwindet.

Wenn man den Weg des Lichtes durch ein Fernrohr verfolgt, so wird man nicht auf die Idee verfallen können, dafs nur durch das Fernrohr die oben beschriebene Erscheinung mit Glaskügelchen hervorgebracht werde. Das Fernrohr bewirkt bey dieser Erscheinung weiter nichts, als dafs es das gebeugte Licht von allen Kügelchen in das Auge bringt, und die Winkel, unter welchen man die Farbenringe sieht, vergröfsert, welche bey den Kügelchen, die wir durch Kunst hervorbringen können, noch so klein wären, dafs das Auge sie schwer unterscheiden könnte. Auch könnten diese Ringe, da die Kügelchen sich nicht berühren dürfen, wegen der Nähe derselben beym Auge, nicht zusammenhängend erscheinen, d. i. jeder Ring würde vielmal unterbrochen seyn. Sind die Kügelchen vom Auge des Beobachters weit genug entfernt, oder klein genug, so erhält das Auge von einer grofsen Anzahl Kügelchen gebeugtes Licht von einerley Art, und auch die Entfernung der Kügelchen unter sich mufs für das Auge verschwinden. Hat man z. B. den Raum, in welchem das rothe Licht des ersten Farbenringes enthalten ist, 5′ grofs gefunden, und man nimmt die Entfernung der Dunstkügelchen nur zu 4000 Fufs an, so erhält man rothes Licht des ersten Kreises von soviel Kügelchen, als in einem Ring enthalten sind, welcher 5,8 Fufs breit ist. Wenn man sehr kleine Glaskügelchen in so grofser Entfernung vom

Auge in einem finsteren Zimmer hat, dafs man von mehreren Kügelchen gebeugtes Licht einerley Art erhalten kann, so sieht man auch mit blofsem Auge die Farbenringe im Kleinen, welche man durch das Fernrohr vergröfsert sieht. Das Licht, welches durch die Kügelchen fährt, schwächt in diesem Falle den Eindruck des gebeugten. Dieses gebrochene Licht wird durch das Fernrohr zerstreut; auch durch die Dunstkügelchen in der Atmosphäre wird es um soviel mehr zerstreut, je weiter sie vom Auge des Beobachters entfernt sind, und ist demnach ohne Wirkung.

Auch der helle Schein, welcher durch ein mit Wasserdünsten leicht beschlagenes Glas gesehen wird, wenn man in einiger Entfernung von dem Glase den Mond oder ein entferntes brennendes Licht durch dasselbe besieht, hat seinen Grund in der Beugung des Lichtes. Da die Dunsttheilchen in diesem Falle sich sehr nahe liegen, so spielt auch die gegenseitige Einwirkung der gebeugten Strahlen hier eine Rolle.

GASPARD MONGE.

Sur le phénomene d'optique, connu sous le nom de Mirage.

Pendant la marche de l'armée française dans le désert, depuis Alexandrie jusqu'au Caire, on a eu tous les jour occasion d'observer un phénomene extraordinaire pour la plupart des habitants de la France. Ce phénomene exige, pour sa production, que l'on soit dans une grande plaine à-peu-près de niveau; que cette plaine se prolonge jusques aux limites de l'horizon, et que le terrein, par son exposition au soleil, puisse acquérir une température très élevée. Il seroit possible que ces trois circonstances se trouvassent réunies dans les landes de Bordeaux; car la plaine des landes, comme celle de la Basse Égypte, est à-peu-près horizontale; elle n'est terminée par aucune montagne, du moins dans la direction de l'est à l'ouest; et il est probable que, pendant les longs jours de nos étés, le terrein aride dont elle est formée acquiere une température suffisante. Ainsi ce phénomene pourroit ne pas être ignoré des habitants du département des landes; mais il est très connu des marins, qui l'observent fréquemment à la mer, et qui lui ont donné le nom de *Mirage*.

A la vérité, la cause qui produit le mirage à la mer pourroit bien être différente de celle qui le produit à terre; mais, l'effet étant absolument le même dans les deux cas, je n'ai pas cru devoir employer un mot nouveau.

Je vais décrire le phénomene; j'essaierai ensuite d'en donner l'explication.

Le terrein de la Basse Égypte est une plaine à-peu-près horizontale, qui, comme la surface de la mer, se perd dans le ciel aux bornes de l'horizon: son uniformité n'est interrompue que par quelques éminences, ou naturelles ou factices, sur lesquelles sont situés les villages qui par-là se trouvent au-dessus de l'inondation du Nil; et ces éminences, plus rares du côté du désert, plus fréquentes du côté du Delta, et qui se dessinent en

sombre sur un ciel très éclairé, sont encore rendues plus apparentes par les dattiers et les sycomores, qui sont beaucoup plus fréquents près des villages.

Le soir et le matin, l'aspect du terrein est tel qu'il doit être; et, entre vous et les derniers villages qui s'offrent à votre vue, vous n'appercevez que la terre; mais, dès que la surface du sol est suffisamment échauffée par la présence du soleil, et jusqu'à ce que, vers le soir, elle commence à se refroidir, le terrein ne paroît plus avoir la même extension, et il paroît terminé, à une lieue environ, par une inondation générale. Les villages qui sont placés au-delà de cette distance paroissent comme des isles situées au milieu d'un grand lac, et dont on seroit séparé par une étendue d'eau plus ou moins considérable. Sous chacun des villages, on voit son image renversée, telle qu'on la verroit effectivement s'il y avoit en avant une surface d'eau réfléchissante; seulement, comme cette image est à une assez grande distance, les petits détails échappent à la vue, et l'on ne voit distinctement que les masses; d'ailleurs les bords de l'image renversée sont un peu incertains, et tels qu'ils seroient dans le cas d'une eau réfléchissante, si la surface de l'eau étoit un peu agitée.

A mesure qu'on approche d'un village qui paroît placé dans l'inondation, le bord de l'eau apparente s'éloigne; le bras de mer qui sembloit vous séparer du village se rétrécit: il disparoît enfin entièrement; et le phénomene, qui cesse pour ce village, se reproduit sur-le-champ pour un nouveau village que vous découvrez derriere, à une distance convenable.

Ainsi tout concourt à compléter une illusion qui quelquefois est cruelle, sur-tout dans le désert, parcequ'elle vous présente vainement l'image de l'eau dans le temps même où vous en éprouvez le plus grand besoin.

L'explication que je me propose de donner du mirage est fondée sur quelques principes d'optique, qui se trouvent à la vérité dans tous les éléments, mais qu'il est peut-être convenable d'exposer ici.

Lorsqu'un rayon de lumiere traverse un milieu transparent et uniforme, sa direction est en ligne droite.

Lorsqu'un rayon de lumiere passe d'un milieu transparent dans un autre dont la densité est plus grande, si sa direction dans le premier milieu est perpendiculaire à la surface qui sépare les deux milieux, cette direction n'éprouve aucune altération, c'est-à dire que la droite que le rayon parcourt dans le second milieu est dans le prolongement de celle qu'il parcourt dans le premier; mais si la direction du rayon incident fait un angle avec la

perpendiculaire à la surface, 1°. le rayon se brise au passage, de maniere que l'angle qu'il forme avec la perpendiculaire dans le second milieu est plus petit; 2°. pour les deux mêmes milieux, quelle que soit la grandeur de l'angle que le rayon incident fait avec la perpendiculaire, le sinus de cet angle et celui de l'angle que fait le rayon réfracté sont toujours entre eux dans le même rapport.

Or les sinus des grands angles ne croissent pas aussi rapidement que ceux des angles plus petits. Lors donc que l'angle formé par le rayon incident et la perpendiculaire vient à croître, le sinus de l'angle formé par le rayon brisé croît dans le rapport du sinus du premier, et l'accroissement de l'angle lui-même est moindre que celui de l'angle du rayon incident. Ainsi, à mesure que l'angle d'incidence augmente, l'angle du rayon brisé augmente aussi, mais toujours de moins en moins, de maniere que, quand l'angle d'incidence est le plus grand qu'il puisse être, c'est-à-dire lorsqu'il est infiniment voisin de 90°, l'angle que le rayon brisé fait avec la perpendiculaire est moindre que de 90°: c'est un *maximum*, c'est-à-dire qu'aucun rayon de lumiere ne peut passer du premier milieu dans le second sous un plus grand angle.

Lorsque le rayon de lumiere passe au contraire du milieu plus dense dans celui qui l'est moins, il parcourt exactement la même route que dans le premier cas, mais dans une direction contraire; c'est-à-dire que si, dans le milieu dense, il a la direction qu'avoit le rayon brisé dans le premier cas, il se brise à la surface, et prend la direction qu'avoit aussi le rayon incident dans le premier cas.

D'après cela on voit qu'au passage d'un milieu plus dense dans un autre qui l'est moins, 1°. si le rayon est compris entre la perpendiculaire et la direction du rayon brisé qui fait l'angle du *maximum*, ce rayon sort dans le milieu moins dense; 2°. si le rayon a la direction du rayon brisé dont l'angle est *maximum*, il sort encore en faisant un angle de 90° avec la perpendiculaire, ou en restant dans le plan tangent à la surface. Mais si l'angle que le rayon fait avec la perpendiculaire est plus grand que le *maximum* de l'angle de réfraction, ou, ce qui revient au même, si le rayon est compris entre la surface et le rayon brisé dont l'angle est *maximum*, il ne sort pas du milieu dense; il se réfléchit à la surface, et rentre en dedans du même milieu, en faisant l'angle de réflexion égal à l'angle d'incidence, ces deux angles étant dans un même plan perpendiculaire à la surface.

C'est sur cette derniere proposition qu'est principalement fondée l'explication du mirage.

La transparence de l'atmosphere, c'est-à-dire la faculté qu'elle a de laisser passer avec une assez grande liberté les rayons de lumiere, ne lui permet pas d'acquérir une température très haute par sa seule exposition directe au soleil; mais quand, après avoir traversé l'atmosphere, la lumiere, amortie par un sol aride et peu conducteur, a considérablement échauffé la surface de ce sol, c'est alors que la couche inférieure de l'atmosphere, par son contact avec la surface échauffée du terrein, contracte une température très élevée.

Cette couche se dilate; sa pesanteur spécifique diminue; et, en vertu des lois de l'hydrostatique, elle s'éleve jusqu'à ce que, par le refroidissement, elle ait recouvré une densité égale à celle des parties environnantes. Elle est remplacée par la couche qui est immédiatement au-dessus d'elle, au travers de laquelle elle se tamise, et qui éprouve bientôt la même altération. Il en résulte un effluve continuel d'un air raréfié s'élevant au travers d'un air plus dense qui s'abaisse; et cet effluve est rendu sensible par des stries qui alterent et agitent les images des objets fixes qui sont placès au-delà.

Dans nos climats d'Europe, nous connoissons des stries semblables et produites par la même cause; mais elles ne sont pas aussi nombreuses, et elles n'ont pas une vîtesse ascensionnelle aussi grande que dans le désert, où la hauteur du soleil est plus grande, et où l'aridité du sol, ne donnant lieu à aucune évaporation, ne permet aucun autre emploi du calorique.

Ainsi, vers le milieu du jour, et pendant la grande ardeur du soleil, la couche de l'atmosphere qui est en contact avec le sol est d'une densité sensiblement moindre que les couches qui reposent immédiatement sur elle.

L'éclat du ciel n'est dû qu'aux rayons de lumiere réfléchis en tous sens par les molécules éclairées de l'atmosphere. Ceux de ces rayons qui sont envoyés par les parties élevées du ciel, et qui viennent rencontrer la terre en faisant un assez grand angle avec l'horizon, se brisent en entrant dans la couche inférieure dilatée, et rencontrent la terre sous un angle plus petit. Mais ceux qui viennent des parties basses du ciel, et qui forment avec l'horizon de petits angles, lorsqu'ils se présentent à la surface qui sépare la couche inférieure et dilatée de l'atmosphere de la couche plus dense qui est au-dessus d'elle, ne peuvent plus sortir de la couche dense; d'après le principe d'optique rapporté ci-dessus, ils se réfléchissent vers le haut, en faisant l'angle

de réflexion égal à celui d'incidence, comme si la surface qui sépare les deux couches étoit celle d'un miroir; et ils vont porter à un œil placé dans la couche dense l'image renversée des parties basses du ciel que l'on voit alors au-dessous du véritable horizon.

Dans ce cas, si rien ne vous avertit de votre erreur, comme l'image de la partie du ciel vue par réflexion est à-peu-près du même éclat que celle qui est vue directement, vous jugez le ciel prolongé vers le bas, et les limites de l'horizon vous paroissent et plus basses et plus proches qu'elles ne doivent être. Si ce phénomene se passoit à la mer, il altéreroit les hauteurs du soleil prises avec l'instrument, et il les augmenteroit de toute la quantité dont il abaisseroit la limite apparente de l'horizon. Mais si quelques objets terrestres, tels que des villages, des arbres, ou des monticules de terrein, vous avertissent que les limites de l'horizon sont plus éloignées, et que le ciel ne s'abaisse pas jusqu'à cette profondeur, comme la surface de l'eau n'est ordinairement visible, sous un petit angle, que par l'image du ciel qu'elle réfléchit, vous voyez une image du ciel réfléchie, vous croyez appercevoir une surface d'eau réfléchissante.

Les villages et les arbres qui sont à une distance convenable, en interceptant une partie des rayons de lumiere envoyés par les régions basses du ciel, produisent des lacunes dans l'image réfléchie du ciel. Ces lacunes sont exactement occupées par les images renversées de ces mêmes objets; parceque ceux des rayons de lumiere qu'ils envoient, et qui font avec l'horizon des angles égaux à ceux que formoient les rayons interceptés, sont réfléchis de la même maniere que ceux-ci l'auroient été. Mais comme la surface réfléchissante, qui sépare les deux couches d'air des densités différentes, n'est ni parfaitement plane, ni parfaitement immobile, ces dernieres images doivent paroître mal terminées, et agitées sur leurs bords, comme seroient celles que produiroit la surface d'une eau qui auroit contracté de légeres ondulations.

On voit pourquoi le phénomene ne peut avoir lieu, lorsque l'horizon est terminé par des montagnes élevées et continues; car ces montagnes interceptent tous les rayons envoyés par les parties basses du ciel, et ne laissent passer au-dessus d'elles que des rayons qui font avec la surface dilatée des angles assez grands pour que la réflexion ne puisse plus avoir lieu.

Dans un état constant de choses, c'est-à-dire en supposant que la densité et l'épaisseur de la couche dilatée soient constantes, et que la température de la couche supérieure soit invariable, le plus grand angle sous lequel les rayons de lumiere puissent être ainsi réfléchis est entièrement déterminé et constant: car la grandeur de cet angle ne dépend que du rapport constant entre les sinus des angles d'incidence et de réfraction pour les deux milieux. Or, de tous les rayons réfléchis, ceux qui forment le plus grand angle avec l'horizon paroissent venir du point le plus voisin, et auquel commence le phénomene. Donc, dans un état constant de choses, le point auquel commence le phénomene est à une distance constante de l'observateur: en sorte que, si l'observateur se meut en avant, le point où commence l'inondation apparente doit se mouvoir dans le même sens et avec la même vitesse. Donc, si la marche est dirigée vers un village qui paroisse au milieu de l'inondation, le bord de l'inondation doit paroître se rapprocher insensiblement du village, l'atteindre, et bientôt après paroître situé au-delà de lui.

Lorsque le soleil est près de l'horizon, à son lever la terre n'est pas encore assez échauffée, à son coucher elle est déjà trop refroidie, pour que le mirage puisse avoir lieu. Il paroît donc très difficile qu'indépendamment de l'image directe du soleil, on en voie une seconde réfléchie à l'occasion de la température élevée de la couche inférieure de l'atmosphere. Mais dans le second quartier de la lune, cet astre se leve après midi, et pendant que les circonstances sont encore favorables au mirage. Si donc l'éclat du soleil et la clarté de l'atmosphere permettent alors qu'on apperçoive la lune à son lever, on doit voir deux images de cet astre, l'une au-dessus de l'autre, dans le même vertical. Ce phénomene est connu sous le nom de *paraselène*.

La transparence de l'eau de la mer permet aux rayons de lumiere de pénétrer dans son intérieur jusqu'à une profondeur assez considérable: sa surface, par son exposition au soleil, ne s'échauffe pas à beaucoup près autant que le feroit un sol aride dans les mêmes circonstances; elle ne communique pas à la couche d'air qui repose sur elle une température très élevée; le mirage ne doit donc pas être aussi fréquent en mer que dans le désert. Mais l'élévation de température n'est pas la seule cause qui, sous une pression constante, puisse dilater la couche inférieure de l'atmosphere. En effet, l'air a la faculté de dissoudre l'eau, et même d'atteindre le point de saturation, sans perdre sa transparence; et Saussure a fait voir que la

pesanteur spécifique de l'air décroît à mesure qu'il tient une plus grande quantité d'eau en dissolution. Lors donc que le vent qui souffle en mer apporte un air qui n'est pas saturé d'eau, la couche inférieure de l'atmosphere qui est en contact avec la surface de la mer dissout de l'eau nouvelle, et se dilate. Cette cause, jointe à la légere augmentation de température, peut enfin amener les circonstances favorables au mirage, et produit en effet celui que les marins observent assez fréquemment.

Cette derniere cause, c'est-à-dire la dilatation de la couche inférieure de l'atmosphere, occasionnée par la dissolution d'une plus grande quantité d'eau, peut avoir lieu dans tous les instants du jour, lorsque le soleil est près de l'horizon comme lorsqu'il est voisin du méridien. Il seroit donc possible qu'elle produisît les parhélies, phénomenes dans lesquels, au lever du soleil ou à son coucher, on voit deux images de cet astre en même temps au-dessus de l'horizon apparent. Mais je n'ai jamais eu occasion d'observer ce dernier phènomene, qui d'ailleurs est très rare, ni de remarquer les circonstances qui l'accompagnent. Je ne propose donc cette explication particuliere qu'avec réserve, et dans l'intention de fournir un moyen de faire des observations utiles.

ADDITION.

Depuis la lecture de ce mémoire, j'ai eu de fréquentes occasions d'observer le mirage à terre; je l'ai fait dans les circonstances très variées, dans des saisons très différentes; et les résultats, jusqu'aux plus petits détails, ont toujours été conformes à l'explication que j'en ai donnée; en sorte qu'aujourd'hui je n'ai plus de doute sur son exactitude. De toutes ces observations, il n'y en a qu'une seule que je croie utile de rapporter.

J'étois, avec le général Bonaparte, dans la vallée de Suez, lorsqu'il reconnut le canal qui joignoit autrefois la mer Rouge à la Méditerranée. Cette vallée, de quelques lieues de largeur, est bornée à l'est par la chaîne de montagnes qui s'étend de la Syrie au mont Sinaï, et à l'ouest par les montagnes de l'Égypte. Ces montagnes sont de part et d'autre assez élevées pour intercepter les rayons de lumiere envoyés par les parties inférieures du ciel, et ceux de ces rayons qu'elles n'interceptent pas arrivent à terre sous un angle trop grand pour être réfléchis par la couche inférieure et dilatée de l'atmosphere. Ainsi, dans le moment même le plus chaud du jour, on ne voit sur la surface de la terre l'image réfléchie d'aucune partie du ciel, et l'on n'apperçoit nulle part l'apparence d'une inondation. Cependant l'effet

du mirage n'est pas entièrement nul; les objets visibles, placés à-peu-près à micôte, et dont la position correspond à celle des parties inférieures du ciel dont l'image se réfléchiroit, participent à cet effet d'une maniere moins frappante, à la vérité, à cause de leur peu d'étendue; et avec moins d'éclat, parceque leur couleur est beaucoup plus obscure que celle du ciel. Indépendamment de l'image produite par les rayons directs, les rayons émanés de ces objets, et qui sont dirigés vers la terre, sont réfléchis par la couche inférieure de l'atmosphere, comme l'auroient été les rayons venus des parties inférieures du ciel, dont ils tiennent la place, et donnent lieu à une seconde image de ces objets, renversée et placée verticalement au-dessous de la premiere. Cette duplication d'images produit des illusions d'optique contre lesquelles il est bon d'être en garde dans un désert qui peut être occupé par l'ennemi, et où personne ne peut donner des renseignements sur des apparences inquiétantes.

Je profiterai de cette addition pour rapporter un autre phénomene d'optique, qui n'est pas d'un assez grand intérêt pour faire l'objet d'un mémoire particulier.

Pendant notre retour d'Égypte, et lorsque nous approchions des climats d'Europe, un matin, quelques minutes après le lever du soleil, le ciel étoit clair à l'est; il pleuvoit du côté de l'ouest, et l'on voyoit les deux arcs-en-ciel ordinaires, l'un intérieur, produit par une seule réflexion des rayons au-dedans des gouttes de pluie; l'autre extérieur, produit par deux réflexions. Dans ce moment la mer et l'atmosphere étoient l'un et l'autre parfaitement calmes; et la surface de l'eau, qui étoit très lisse, réfléchissoit assez bien l'image du soleil. Cette image réfléchie donnoit aussi lieu à deux arcs-en-ciel particuliers. Les deux premiers arcs, produits par les rayons directs et descendants, formoient des segments moindres que la demi-circonférence; les deux autres, produits par les rayons réfléchis et ascendants, présentoient au contraire des segments plus grands que de 180 degrés. De ces quatre arcs simultanés, les analogues avoient mêmes pieds, et divergeoient comme feroient deux segments d'une même circonférence de cercle, repliés sur leur corde commune. Ce phénomene n'a d'extraordinaire que les circonstances qui lui ont donné lieu; et il suffit de les avoir rapportées (1).

(1) Les Arabes nomment ce phénomene *âl-béidhât*, pluriel d'*âl-béidah*, la lumiere, la carté. (L-s.)

WILLIAM SCORESBY.

Description of some remarkable Atmospheric Reflections and Refractions, observed in the Greenland Sea.

During the summer of the present year (1820), while navigating with the ship Baffin, the icy sea in the immediate neighbourhood of West Greenland (the east side), several extremely curious appearances of distant objects, produced by the reflective and refractive properties of the atmosphere, were observed.

The first of these, consisting chiefly of images of ships in the air, occurred on the 28th of June, in latitude 73° 30', and longitude 11° 50' W. For two or three days previous, the weather had been intensely foggy, with the wind from the S. E., E. and N. E., blowing fresh. The day alluded to was beautifully clear; not a cloud, excepting the most delicate cirri, having appeared in the sky for twenty-four hours. The thermometer varied between 37° and 42°, and even at this moderate temperature, the sun was so powerful, that its intense light produced a very painful sensation in the eyes, while its heat softened the tar in the rigging of the ship, and melted the snow on the surrounding ice with such rapidity that pools of fresh water were formed on almost every piece, and thousands of rills carried the excess into the sea. There was scarcely a breath of wind. The sea was as smooth as a mirror. The ice around was crowded together, and exhibited every variety, from the smallest lumps to the most magificent sheets. Bears traversed the fields and floes in unusual numbers, and many whales sported in the recesses and openings among the drift ice. About six in the evening, a light breeze at NW. having sprung up, a thin stratus, or "fog-bank", at first considerably illuminated by the sun, appeared in the same quarter,

and gradually arose to the altitude of about a quarter of a degree. On this, most of the ships, navigating at the distance of ten or fifteen miles, amounting to eighteen or nineteen sail, began to change their form and magnitude; and when examined by a telescope from the mast-head of the Baffin, exhibited some extraordinary appearances, differing in effect at almost every point of the compass. One ship bearing NW. by W. (Plate XVIII. Fig. *a*. sketsch 1.) had a perfect image, as dark and distinct as the original, united to its mast-head in a reverse position; two others (Figs. *b* and *c*), at NW., presented two distinct inverted images in the air, one of them a perfect figure of the original, the other wanting the hull. Two or three more, bearing about north, of which one only is represented in the sketch (Fig. *d*), were strangely distorted, their masts appearing of at least twice their proper height, the top-galant-masts forming ohne-half of the total elevation; and, at the same time, some vessels bearing NNE. and E., exhibited an appearance totally different from all the preceding. These, five in number, of which two only (Figs. *e* and *f*) are given in the drawing, were at the distance oft welve or fifteen miles, and consequently considerably beyond the natural horizon; but owing to the influence of some peculiar vapour in the air, they now seemed to advance so near, that they became distinctly visible, and the ice, for some minutes, appeared beyond them. Their masts seemed to be scarcely one-half of their proper altitude, in consequence of which, one would have supposed that they were greatly heeled to one side, or in the position called "Careening." Along with all the images of the ships, a reflection of the ice, in some places in two strata, also appeared in the air. The upper stratum of ice, in which the images of the ships terminated, was fifteen minutes of altitude from the appearent horizon. These reflections suggested the idea of cliffs, composed of vertical columns of alabaster. The stratus, which occupied the space intermediate between the reflection of the ice and the horizon, was, in some positions of the sun, highly illuminated, and shone like a sheet of distant water in a calm; but in other cases, as at the time when the annexed sketch was taken, it was a little darker in colour than the higher region of the atmosphere. To this fog, or stratus, then, it is probable all the reflections were owing; the double images being produced by two or more strata of fog; while a highly tremulous transparent vapour, resembling the steam of water before condensation, which could occasionally be discerned floating across the ice with the breeze from

the NW. and N., occasioned, it is likely, the singular distortions observed in the form of every distant object seen through it. Hence, not only ships, but also the ice, was sometimes deformed by the refractive property of this vapour. The verge of the ice, in one place, became a considerable precipice; in another it appeared like distant land clad with snow; and a large hummock on the horizon was reared into the air (Fig. *a*) in the form of an obelisk. The appearances now described occurred between 6 and 12 P. M. The reflected images of the ice continued visible above two hours; of some of the ships about half an hour; and of others, presenting double reflections, about five minutes. The whole of the phenomena represented in the sketch were seen about the same time; but they occupied a much larger extent than could conveniently be given in a drawing. There were some vessels in the SE. quarter, which were not in the least changed from their natural form or dimensions.

The atmosphere was again, in a similiar state to that just mentioned, on the 15th, 16th, and 17th of July. Our latitude was then 71° 30', longitude 17° W. Ice-fields and floes, with many smaller pieces, were in abundance around us. The wind was extremely light, the sky cloudless, and the temperature in the shade between 40° and 48°; the sun, at the same time, was bright, and its rays powerful. On each of these three days, curious reflections from fog-banks, or refractions from tremulous vapour, were observed. The ice in the horizon was reflected in one, two, or three parallel strata, at the altitude, as seen from the deck of the Baffin, of ten to thirty minutes above the verge of the sea; and where water occurred on the horizon, a blackish-grey undulating streak appeared in the atmosphere above it, exactly resembling the slight waves produced by a gentle breeze of wind, of which it was doubtless a reflection. In some places the reflected ice was in narrow faint streaks; in others in bold bright patches, resembling cliffs of withe marble, of the basaltic structure. Sometimes the phenomenon extended continuously through hall the circumference of the horizon, at others it appeared in detached spots, in various quarters. From the deck ol the ship, with a telescope, the inverted images of distant vessels were often seen in the air, while the ships themselves were lar beyond the reach of vision. Some ships at the distance of six or eight miles, like those seen on the 28th of June, were elevated to twice their proper height, and others compressed almost to a line. Hummocks of ice here and there were

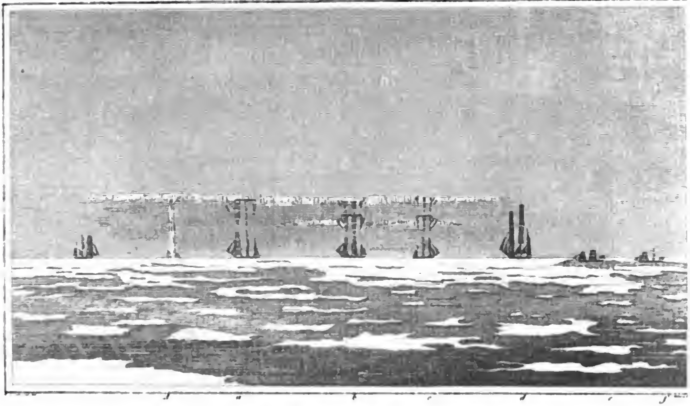
surprisingly enlarged; and every proment object, in a proper position, was either magnified or distorted. These appearances, though often visible to the naked eye, were not generally very striking; but when examined through a telescope, they presented an ever-varying scene of the most interesting imagery. Most of the phenomena now mentioned were seen on the 16th of July, at five o'clock in the afternoon. A stratus was then observed in the east, extending, north-about, as far as the north-west. In the latter quarter, including the azimuth of the sun, the sky was whitish and resplendent, so that the fog was concealed in the general glare.

Another instance of curious refraction will only be mentioned. This occurred on the 18th of July, under similar circumstances of weather, &c. as those already described. The sky was clear. The tremulous vapour was particularly sensible and profuse, though perfectly transparent. The temperature of the air at 9 A. M., the time when the phenomenon was first noticed, was 42°; but in the evening preceding it must have been greatly lower, as the sea was in many places covered with a considerable pellicle of new ice. Such a circumstance, in the very warmest part of the year, must be considered as very extraordinary, especially when it is known, that ten degrees farther to the north, no freezing of the sea, at this season, that I am aware of, has ever been observed. The latitude of the ship was at this time 71° 20′ N., the longitude 17° 80′ W. Having approached, on this occasion, so near the unexplored shore of Greenland, that the land appeared distinct and bold, I was wishful to obtain a drawing of it; but on making the attempt, I found I could not succeed with any degree of accuracy, since the outline changed as fast as I proceeded. The odd form of many of the hills, induced me to examine the land with a telescope from the mast-head, on which, finding it much disfigured by refraction, I contented myself with sketching a few of the most remarkable objects. These, accurately designed, yet disposed without regard to their proper order, or the moment of time when seen, are represented in the sketch, No. II. They afford a tolerable idea of the nature of the scenery then within view. The land, at this time in sight, extended, from W. to NNW. (*per* compass); the nearest part at WNW, being about 35 miles distant. It seemed to be a barren and lofty country, abounding in mountainous ridges and peaks. There was much less snow on it than we usually find on Spitzbergen at this season: but in other respects it very much resembles that inhospitable country.

The general telescopic appearance of the coast was that of an extensive ancient city, abounding with the ruins of castles, obelisks, churches, and monuments, with other large and conspicuous buildings. Some of the hills seemed to be surmounted by turrets, battlements, spires, and pinnacles; while others, subjected to one or two reflections, exhibited large masses of rock, apparently suspended in the air, at a considerable elevation above the actual termination of the mountains to which they referred. The whole exhibition was a grand and interesting phantasmagoria. Scarcely was any particular portion sketched before it changed its appearance, and assumed the form of an object totally different. It was perhaps alternately a castle, a cathedral, or an obelisk; then expanding horizontally, and coalescing with the adjoining hills, united the intermediate valleys, though some miles in width, by a bridge of a single arch, of the most magnificent appearance and extent. Notwithstanding these repeated changes, the various figures represented in the drawing had all the distinctness of reality; and not only the different strata, but also the veins of the rocks, with the wreaths of snow occupying ravines and fissures, formed sharp and distinct lines, and exhibited every appearance of the most perfect solidity.

Eng.d for the Royal Soc. Trans. Page 299

No. 1.



Telescopic Appearance of SHIPS, *as observed in the Greenland Sea, during a very peculiar state of the Atmosphere. June 28th 1820. Latitude 73°30' Longitude 11°50' W.*

No. 2.



Telescopic Appearance of the East Coast of GREENLAND, *at the Distance of 35 Miles, when under the influence of an extraordinary Refraction. July 18th 1820. Lat. 71° 20' Long 17° 30 W.*

PETRI NONII Salaciẽsis, de Crepusculis liber unus, nũc recẽs & natus et editus. ITEM Allacen Arabis uetustissimi, de causis Crepusculorum Liber unus, à Gerardo Cremonensi iam olim Latinitate donatus, nunc uero omniũ primum in lucem editus.

ALhacen Arabis uetustissimi liber de crepusculis Gerardo Cremonensi interprete.

OSTENDERE uolo in hoc tractatu quid sit crepusculum, & quę causa necessario faciens eius apparitionē. Inde uero progrediar ad cognoscēdum ultimum quod eleuatur d superficie terrę, de uaporibus subtilibus ascendētibus ex ea. Dico ergo quod crepusculum matutinum & crepusculum uespertinum sunt similis figurę. Unum nāq; eorum ex accessione luminis solis, & alterum ex ipsius recessione contingit. Utrorūque uero colores diuersi sunt, propter diuersitatem horizontum in quibus sol est apparens. Quoniam sol quādo est in horizonte orientali non multū eleuatus, est illic color eius alius à colore ipsius in uisibus, quando est secundum æqualitatem illius altitudinis in horizonte occidentali. Et similiter radij eius qui uidentur in crepusculo, & quod uidetur in æthere de luminibus eius. Et ipse coloratus est sequens illud, secundum quod est sol in utrisque partibus eius. Nam quod ex illo est in oriente, color est albedo & claritas: & quod est in occidente est ad rubedinem aliquātulum uergens. Quę res uero sit illud illuminans, & qualiter sit apparens illic, & quę causa necessario faciat ipsum, ad illud præmittemus propositiones exponentes illud cuius uolumus declarationem. Ex illo quidem est, quia sphæra orbis tota semper est splendida & luminosa ex luminari maiori quod est sol, nisi quantum obtegit tenebra cōtingens ex terra, in figura piramidis quod est nox. Et ego nō significo in hoc libro per illud quod accidit de huiusmo

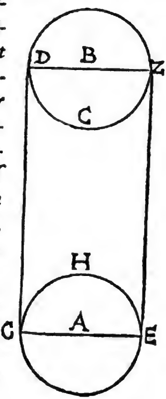
di receptione luminis ex sphæris stellarum, nisi quod cum sphæra propter claritatem aeris, & subtilitatem ætheris, & tenuitatem eius non suspēditur aliquid de lumine solis, sicut uidemus ipsum suspēdi cum corporibus altis, que sunt stellę: quia illuminantur & deferunt nobis illud quod recipiunt ex lumine: & consequitur ipsum uisus nostri in eis: & quanuis dissentiant in stellis, in lumine tamē non dissentiunt. Visus autem non consequuntur quod in eis est de luminibus, nisi quod ipsę proculdubio sunt spissioris & uehementioris corporeitatis quam æther in quo sunt. Et hoc patet per significationes, quod quędam earum tegunt nobis quasdam, quia eclipsant eas: aer uero non tegit nobis aliquid ex eis quę sunt post ipsū. Et propterea uidemus quod tota nox est secundum habitudinem unam, in qua non illuminatur nobis ex æthere aliquid. quanuis sciamus secundum scientiam nostram, quod quam plurimum eius est luminosum nō tectum soli. Et uidemus quod illud quod ex eo soli apparet, & nihil aliud tegit, est in uisione sicut illud quod terra tegit: quod piramis tenebrę continet Et non facit necessario æqualitatē utriusq; ad uisus nostros, nisi illud quod diximus de subtilitate aeris & quod non perducit illuminationem eius, & perducit nobis tenebrositatem ipsius. Tunc autem non cessat habitudo umbrę apparere nobis secundum similitudinē ipsius, quousq; incipiat ab oriente splendor diluculi & lumen sparsum, cuius principium est in primis cum superficie horizontis. Et illius principij non est nobis causa nisi sol: cum sit causa illuminationum. Et non est nobis illud principium sol ipse, nec radius eius tantum, quoniam iam præmisimus quod radij eius pertranseunt usq; ad ætherem totum, quem uidemus aut ad plurimum eius: & non diuersa est eius habitudo

in illa hora ab alia habitudine ante illud. Veruntamen radij eius suspenduntur tũc cum aliquo corpore spissiore aere: ducit ergo nobis cum spißitudine sua radium quem induit. Et dico quod illud quo suspensus est radius in illa hora non est terra, n: ꝙ extremitates plagarum eius distinctę à nobis: quoniam quum uidens est super æqualitatem terrę, non peruenit eius uisus nisi quasi ad 23, milliaria ab omni parte. Et quoniam accidit ei ut sit super altiorem montium qui esse potest: & ille non pertransit octo milliaria, secũdum quod dixerunt sapientes: intendentes hoc, uisus non pertransit tunc nisi 250, milliaria fere. Et hoc manifestum est ex eo quod noctem facit forma terrę: sed altitudo loci uisus à superficie eius, hoc est spatium quod diximus, abscindit orbem in quarta horę. Oportet ergo ut oriatur sol paululum post crepusculum matutinũ per quartam horę ad minus: illud uero quod est inter apparitionem crepusculi & apparitionem solis est plus hora multo. Hoc autem quod diximus non est nisi propinquitas propter eum qui non est exercitatus in geometricis. In ueritate uero uisus non peruenit ad pũctum terrę quod iam illuminatum est à sole, nisi cum ipse peruenerit & comprehenderit cornu ipsius solis: quoniam duę lineę contingentes punctũ circuli à duabus partibus diuersis coniunctę sunt linea una secundum rectitudinem. Quando ergo illuminatum apparet nobis, tunc nõ est illud terra ipsa, propter id quod diximus: nec est aer implens totam sphæram, quoniam ut præmißimus, super totum aerem aut plurimum eius, semper est cadens radius solis nocte & die: & non apparet illud in ipso propter ipsius subtilitatem. Et super terram non est corpus spißius aere, nisi uapores ascendentes, quibus non deest semper qui illuminentur à sole. Tunc

aero quando piramis umbrę ab eo remouetur, quod de uaporum sphæra terrā continente uisus nostri consequūtur, & recipit eos corpus solis, & cadunt super eos radij eius, suspenduntur cum eo radius: & defert ipsum nobis, & consequūtur ipsum uisus nostri: et uidetur à nobis eius lumen, sicut uidemus ipsum apparere in nubibus ex coloratione humiditatum ascendētium, & sicut colores qui in roribus uidentur in forma portionis circuli & aliorum modorum. Quando ergo uolumus scire quāta sit ultima eleuatio illorū uaporum à superficie terrę, tunc ad eam cognitionem præmittuntur quatuor res, quarū nulla excusatur, & preter ipsas nulla alia re īdigemus: ita ut fieri nō possit per minus, nec sit necessariū plus. Illa aūt quatuor sunt corpus terrę: corpus solis, lōgitudo cētri solis à centro terrę in omni situ, & quāta sit depreßio solis ab horizōte donec appareat crepusculum matutinū. Corpus autem terrę est sicut instrumentum omnium aliorum: & quātitas circuli magni continentis eam secundum quod dixerunt sapientes, & significauerunt illud per propositiones certas est uiginti quatuor mille milliaria. Et dixerunt quod per quantitatem qua diameter terrę est pars una, est medietas diametri solis quinq; partes & medietas partis: & per eam est longitudo centri solis à centro terrę in longitudine media, non in omni situ mille & centum & circiter decē partes: & quod depressio solis ab horizonte cū oritur crepusculū est 18, gradus, & iam inuenitur super 19, & super hoc fabricabo computationem nostrā: quoniā cum narrator rei est cum additione in ea, dignior est ut recipiatur sermo eius, quū non cōtradicit ei alius. Quādoquidē narrator cū additione scit quod nō scit alius,

et consequitur quod nõ consequitur alius. Nã qui narrat de aliquo quod uiderit illud antequã uiderit ipsum alius, dignior est ut consequatur quod intendit, quando non existimatur de eo suspitio. Præmittam igitur ad illud quod inter manus meas est, propositiones quasdam multi iuuaminis.

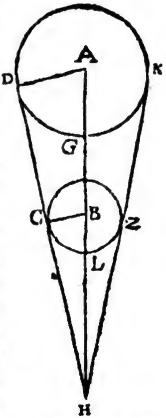
Dico ergo quod omnium duarum sphærarum æqualiũ, inter quas non est aliud corpus quod unam earum alteri abscondat, illud quod ex unaquaq; earum uersa facie respicit alteram est medietas eius æqualiter. Et significo per uersam faciem unius respectu alterius quod si una earum est luminosa, & altera recipiens lumen, illuminatur & relucet medietas recipientis lumen. Cuius exemplum est ut sint duę sphærę A, & B, æquales: & pono ut aliqua superficies plana transeat per centrum utriusq;: secabit ergo duas sphæras super duos circulos æquales & in superficie una: sint ergo illi duo circuli A G H, B D C: & continuabo A, cum B: & ptrahã duas lineas A G, B D, perpendiculares super lineam A B: ergo ipsę sunt æquidistantes: & continuabo G, cum D. Et quoniam duę linee A G, B D, sunt æquales & æquidistãtes, duę lineę A B, G D, similiter erunt æquales & æquidistantes: ergo duo anguli



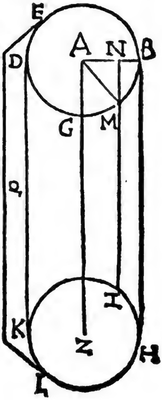
G, & D, sunt recti: ergo linea G D, est contingens duos circulos. Et quando nos protrahemus G A, & B D, secundum rectitudinem, ad duas circunferẽtias duorum circulorum, usq; ad duo puncta E, & Z, deinde continuauerimus E, cum Z, erit recta linea E Z, cõtingens duos circulos: & erit unaquęq; duarum portionum G H E, D C Z, quarum una est uersa facie ad alterã medietas circuli: quoniam unãquãq; earum secat diametrus circuli. Et similiter contingit in omnibus superficiebus planis quę transeunt per duo cẽtra duarum sphærarum. Iam igitur declaratum est, quod lineę egredientes ex una duarum sphærarum ad alteram contingunt utrasq; simul, & comprehendunt ex unaquaq; earum medietatem: & illud est quod declarare uoluimus.

QVod si una duarum sphærarum est maior altera, tũc illud quod ex minore uersa facie respicit maiorem est plus medietatę minoris: & quod ex maiore uersa facie respicit minorem est minus medietate maioris. Cuius exemplum est ut sint duę sphærę A, & B: & sphæra A, sit maior: protraham ergo superficiem planam transeuntem per centrum utriusq;: secabit ergo utranq; earum in duo media super duos circulos A G D, B E Z: & continuabo A, cum B: & protrahã ipsam secundum rectitudinem in partem H: & ponam proportionem medietatis diametri circuli A G D, ad medietatem diametri circuli B E Z, sicut proportio A H, ad B H: eius uero acceptio est propinqua ex tractatu sexto & quinto Euclidis: & protrahã à pũcto H, lineã contingentẽ circulum A G D, quę sit linea H C D. Dico ergo quod ipsa cõtingit etiã circulũ B E Z. Quod patet quia continuabo A, cum D, per lineam

A D: ergo est perpendicularis super lineam H D: & protrabam a pũcto B, perpendicularem super lineam H C D: quę sit linea B C. Et quoniam duę lineę B C, A D, sunt perpẽdiculares super lineam H D, sunt æquidistãtes: & quia linea B C, est æquidistans ipsi A D, quę est basis triãguli erit ergo proportio A D, ad B C, sicut pportio A H, ad H B. Et iam posuimus proportionẽ A H, ad H B, sicut proportionem medietatis diametri circuli A G D, ad medietatem diametri B E Z: ergo linea B C, est medietas diametri circuli B E Z: ergo punctum C, est super circunferẽtiam circuli B E Z: & duos D, C, posuimus rectos: ergo linea H C D, cõtingit minorem circulum. Nos uero iam protraximus eam contingentem maiorem: ergo ipsa est contingens utrosq; simul. Et protrabam similiter ex puncto H, lineam contingentem duos circulos similiter in parte Z, quę sit linea H Z K: est ergo quod ex circulo A, maiore uersa facie respicit circulum B, minorem portio D G K: & est minor medietate circuli, quoniam angulus H A D, est minor recto, quoniam ipse est in triangulo uno: & est triangulus D A H, cum angulo, A D H, recto: ergo est portio D G, minor quarta circuli, & similiter portio G K, æqualis ei: ergo portio D G K, est minor medietate circuli.



Et quoniam linea B C, est æquidistans lineę A D, est angulus C B H, æqualis angulo D A H: ergo erit portio C L, simi lis portioni D G: & tota portio C L Z, similis portioni D G K: ergo unaqueq; earum est minor medietate circuli: remanet ergo portio C E Z, maior medietate circuli: & illud est quod ex circulo minore uersa facie respicit circulum maiorem: ergo duę portiones C E Z, & D G K, sunt ex duobus circulis qui uer sa facie se respiciunt. Et significo quidem per hoc, quod aliquid portionis unius non cooperitur ex circulo altero, & portio C E Z, est maior medietate circuli, & portio D G K, minor: & il lud est quod uolumus declarare.



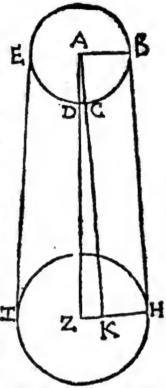
ET dico quod quando sunt duo circuli æquales, & protrahũ tur duę lineę quarũ unaqueq; est contingens duos circulos si mul secũdum formam quam præmisimus, tunc in unaquaq; duarum portionum quarum una uersa facie respicit alteram, non est locus qui uelet aliquit ex circulo uno circulo alteri: & quod in reliquis duabus portionibus duorum circulorum quę non sunt facie ad faciẽ se respicientes, non est lo cus qui appareat circulo alteri. Cuius exẽ plũ est, quod sint duo circuli A B G D E, & Z H T K L: & protrahantur

duę lineę B H, & D K, contingentes duos circulos simul: ergo duę portiones B G D, & H T K, sunt quę se facie ad faciem respiciunt: earum portiones B E D, & H L K, sunt se non facie ad faciem respicientes. Digo ergo quod non est in portione B G D, punctum quod aliquid ex circulo Z H, uelet circulo A B: & quod non est in portione B E D, punctum quod appareat penitus circulo Z H, & quod tota ipsa portio est uelata circulo Z H: & neq; est in portione H L K, punctum quod appareat circulo A B. Cuius demostratio est, quod ego continuabo A, cum Z, per lineam A G Z: & signabo super arcum B G D, pūctum qualiter uelim, quod sit punctum M: si ergo fuerit punctum M à puncto G, ad partem B, tunc protrabā ex puncto M, lineam æquidistantem lineę B H: & si fuerit punctum M, à puncto G, ad partem D, tunc protraham ex puncto M, lineam æquidistantem lineę D K: sit ergo M T. Dico igitur quod linea M T, tota est extra circulum B M G D E, de qua non cadit aliquid in eo. Cuius demonstratio est, quod ego cō tinuabo A, cum B, & protraham lineam M T, secundum rectitudinem donec concurrat cum linea B A, super punctum N: ergo duorum angulorum ad N, unusquisque est rectus: & continuabo M, cum A: angulus igitur N, trianguli A N M, est rectus. & iam protractum est latus N M, secundum rectitudinem usq; ad T, & prouenit angulus A M T, extra triangulum, qui est maior recto, scilicet angulo N. Et quando protrabitur ab extremitate diametri circuli, quę cū ipsa cōtineat plus angulo recto, tunc illa linea non secat circulū, nec cadit de ea intra ipsum aliquid: ergo de linea M T, non cadit in circulo A M, aliquid ergo pun

ctum M, facie ad faciem est respiciens circulum Z, & non uelat aliqu d ei: quoniã quando non uelat ei aliquid ex corpore ipsiusmet sphæræ A M, tunc nulla alia res tegit illud, quoniam nos posuimus ut inter duas sphæras non sit corpus aliud ab eis, quod tegat unam earum alteri. Et similiter ostendetur hoc in omni puncto super arcum H T K. Et dico iterũ quod nõ est in arcu B E D, punctum quod appareat circulo Z: nec est possibile ut continuetur cum aliquo de circulo Z, per lineam, nisi & linea illa secet circulum A B, & cadat intra ipsum. Quod si possibile est tunc, protrahemus á puncto E, lineam peruenientem ad aliquid de circunferentia circuli H T K L, & non secet aliquid de circulo A E D: & si fuerit possibile, sit linea E Q L, & protraham lineam D K, in utrasq; partes duarum extremitatum eius: necesse est ergo ut occurrat lineę E Q L in duobus locis: quoniam linea D K, quam iam posuimus contingẽtem duos circulos non est possibile ut secet unum duorũ circulorum, nec cadat inter utrosq;: & quoniam non cadit inter ipsos, tunc secabit lineam E L: in duo bus locis: ergo iam sunt duę lineę rectę continẽtes superficiem: illud autem est contrarium & impossibile.

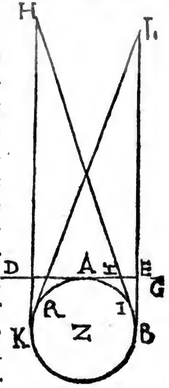
QVod autem oportet nos facere, secundum illud quod præmissimus, ut inueniamus quanta sit quãtitas arcus terrę illuminati á sole, quam iam possuimus maiorem esse medietate terrę. Ponam ergo duos circulos solis et terrę, super quos secat utrosq; una superficies plana, quales sunt A B G D E, Z H T. Circulus ergo A, sit terrę, & circulus Z, solis: & protraham duas lineas contingentes unũquẽq; eorum, sicut diximus, quę sint duę lineę B H, & E T, igitur por

tio B G D E, ex terra, est illuminata sole, sicut iam ostendimus: & illud est plus medietate circuli. Quando ergo uolumus scire quantitatem eius tunc nos continuabimus A, cum B, & cum Z, & Z, cum H: ergo B A, & H Z, sunt ęquidistātes, quoniam utræque sunt perpendiculares super lineam B H, contingentem duos circulos. Et secabo ex linea H Z, quod sit æquale lineę B A, & sit linea H K: & continuabo A, cum K: ergo A K, est perpendicularis super H Z, quoniam est æquidistans ipsi B H, cum continuet totum quod est inter extremitates duarum linearum B A, & H K, æqualium & æquidistantiū: ergo angulus K, est rectus. Et propterea quod linea H Z, est quinq; partes et medietas partis, per quātitatē qua linea B A, est pars una, remanet linea K Z, quatuor partiū & medietatis unius partis ex illa quātitate: et per eādē inuenitur linea A Z, 1110, in medijs lōgitudinibus: ergo per quātitatē qua linea A Z, subtēsa angulo recto est 60, gra. est linea K Z, 14, mi. et tres quintę unius minuti: ergo angulus K A Z, est 14, mi. excepta tertia parte quintę partis unius minuti, per quātitatē qua angulus rectus est 90, gra. & illud est quantitas arcus G D: sed arcus B G, est 90, gra. quoniam angulus B A G, est rectus: ergo arcus B D, est 90, gra. & 14, mi. excepta tertia parte quintę partis unius minuti: & arcus D E, est ęqualis arcui B D, ergo totus arcus B G D E, illuminatus est 180, partes & 27, minuta



& quatuor quintę & tertia quintę unius minuti cũ propinquitate: & illud est quod uoluimus declarare.

INcipiamus ergo nunc ex eo quod intendimus de causa apparitionis crepusculi, & formę apparitiõis eius nobis, & figurationis ipsius in horizonte orientali. Ponam ergo circulum signatum super sphęram terrę, & super quã abscindit terrã superficies plana transiens per zenith capitum & per Z, centrum terrę & solis, circulum A B, & locũ uisus A: & faciam trãsire super pũctũ A, lineã cõtingẽtẽ circulũ: & prolõgabo duas extremitates eius in duas partes, super quã sint G D. Manifestũ est igitur quod super totũ quod cadit sub linea G A D, ad partẽ B, nõ est cadens uisus, quoniã terra uelat illud nobis: quia extẽsio uisus nõ est nisi super lineã rectã. Et Euclides quidẽ iã declarauit, quod nõ egreditur à pũcto cõtactus linea inter lineã cõtingẽtẽ & inter circulũ: uisus ergo nõ cadit sub linea G A D: sed cadit super illud quod eleuatur ab ea. Et ponã formã piramidis tenebrę euenientis ex umbra terrę, parũ ante crepusculum quando est deprçßio solis plus 19, gradibus per minutũ unum, uerbi gratia aut circiter, super quam sint B E L R: totum enim quod cadit in hac piramide designata cuius caput est L, & basis ipsius terra est tectum soli, non apparens ei, neque illuminatum ab eo, & est in ueritate tenebrosum: & quod cadit exterius



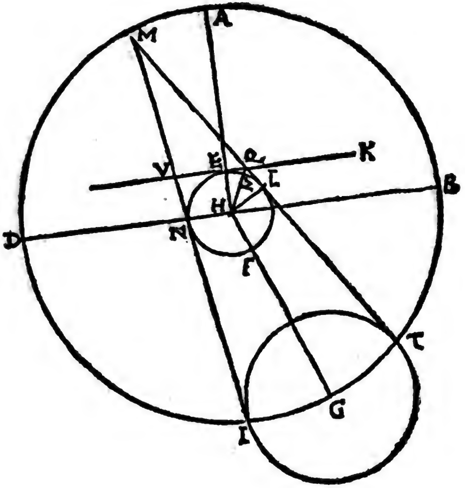
ab ea est apparens soli, & super ipsum sunt cadentes radij eius et lumē eius. Verūtamē quod ex corporibus est subtile ualde nō perducit ad uisus nostros illud quod ex radio induit, propterea quod æquantur in uisibus nostris illud quod ex aere subtile est intra piramidem, & quod est extra ipsum: & uidetur æther totus in forma luminis & tenebrę. Et nos quidem scimus quod illud quod continet nos ex aere, & quod est propinquum nobis est tenebrosum nō apparens soli, & quod procedit in incęssu in altū, aut dextrorsum: aut sinistrorsum, & anterius & posterius est luminosum apparens soli: & sunt ambo cum illo apud nos æqualiter in tota comprehensione uisus: & non apparet aliquid uisibus nostris ante solis ortum, & post solis occasum, nisi sit eleuatum à superficie horizontis, & nisi sit extra piramidem umbrę, & nisi sit spißius aere subtili. Manifestum est igitur quod non apparet aliquid uisibus nostris in habitudine splēdoris & illuminationis nisi per aggregationem trium conditionum in eo. Vna quarum est ut non sit sub linea G A D: quoniam si est sub ea, prohibet sphæra terrę inter ipsum & uisum, quia non comprehendit ipsum uisus luminosum neq; tenebrosum. Et alia est ut non sit in piramide umbrę: nam si est in ea, est tenebrosum, propterea quod priuatum facie solis, & illuminatione sua ab eo. Et alia est ut sit spißius aere subtili implente sphæram: quoniam iam sciuimus quod aer altior extra piramidem est cadens super lineam G A D: & cum illo non apparet nobis in eo aliquid luminis propter tenuitatem & subtilitatem suam: & propterea quod uidemus in hoc loco, & est parum ante crepusculum illud quod comprehendimus de sphæra, tectum non illuminatum: & non diuersificatur pars eius à parte. Et sci-

enus quod non est in eo punctum neq; locus unus in quo agregentur iste conditiones tres. Sed punctum E, est ubi occurit ultimo statui piramidis linea G A D, & iam posuimus in eo duas cõditiones: quoniam non est sub linea G A D, nec est intrans piramidem: ergo est cadens super ipsum radius solis. Non ergo facit necessariam tenebrositatem eius in oculis nostris tunc, nisi priuatio eius à conditione tertia, quę est spissitudo. Iam ergo certificatur quod aer ubi est punctum E, in hoc loco est subtilis, & non perueniunt ad ipsum uapores spissi ascendentes de terra, qui sunt spissiores aere. Deinde postquam eleuatur sol parum, & fit depressio eius ab horizonte 19, gradus tantum, & fit forma piramidis & figura eius sicut illa super quam sunt I T H K, & apparet in horizonte res luminosa, & non fuerit ante illic res luminosa, scimus quod ille est primus locorum & hospitiorũ in quo agregantur conditiones tres prædictę: quoniam ante illud parum per illud cui non est quantitas, non fuit illic aliquid de lumine: & primus locorum in quo agregatur ut non sit sub linea G A D, nec sit intrans piramidem tenebrę, est punctum T. Ergo punctum T, est primus locorum in quo inuenta est conditio tertia, & est illic spissitudo aeris: ergo punctum T, est ultimus status uaporum, & summa ascensio eorum: & non abreuiantur ab eo, neq; pertranseunt ipsum. Quoniam si abreuiarentur ab eo, esset punctum T, in aere subtili, & non appareret nobis in eo aliquid de lumine, sicut non apparet in eo qui est post ipsum ad partem E: & si pertransirent ipsum, illuminaretur nobis punctum E, ante hoc: quoniam non ponimus in eo quod est inter T, & E, in his duobus locis rem sensibilem. Ergo punctum T, est ultimus status ad quem perueniunt

uapores ascendentes in altum, & occursus lineę G A D, cōtingentis sphæram terrę cum linea H I. Quando ergo uolumus scire longitudinem eius à facie terrę, tunc nos describemus altitudinis circulum transeuntem per centrum solis, quando eius depressio ab Horizonte est 19, gradus, & illud est apud ortum crepusculi, super quem sint A B G D: secabit ergo sphæram terrę super circulum E Z N: & linea A E H, sit pertransiens per zenith capitum & per centrum terrę, perpendicularis ad lineam B H D: ergo linea B H D, secat terram in duo media, apparens & occultum. Apparens ergo est illud quod est supra ipsam ad partem A, & occultum quod est ad partem G: & non dicimus hoc nisi dilatādo & apropinquando. Veritas uero est quod apparens non est nisi illud quod est super lineam V E Q K, protractam contingentem sphæram super punctum uisus. Veruntamen non est apud hunc orbem terre magna quantitas. Et ponam arcum B G, 19, graduum, qui sunt depressio solis apud ortum crepusculi: super punctum ergo G, est centrum solis: faciam igitur illic super ipsum punctum circulum, cum longitudine quincupli & medietatis eius quod est æquale lineę E H, qui sit circulus T I: et super ipsum scilicet punctum G, secat solem, orbis A B G D: & continuabo lineam H G: deinde protraham duas lineas contingentes duos circulos solis & terrę continentes illuminatum terrę à sole, quę sunt duę lineę quę sunt T L M, & I N M, contingentes terram super duo puncta L, & N, & sunt termini piramidis umbrę: ergo linea T L M, occurrit lineę E K, super punctum Q, ergo punctum Q, secundum quod ostēdimus in figura quę est ante hanc, est locus luminosus apud ortum crepusculi: & est ulti-

mus status ascensionis uaporũ. Cũ ergo uolumus cognoscere longitudinem eius à superficie terrę, tunc cõtinuabimus H, cum Q, per lineam H Z Q, & continuabo H, cum L: ergo portio L F N, est illuminata, quod facie ad faciem respicit solem. Iam ergo ostendimus quod ea est 180. gradus & 27, minuta & 52, secunda: & arcus F L, est medietas eius, & est gradus 90, & 13, minuta & 56, secunda: & illud est quantitas anguli L H F: & iam fuit angulus B H F, 19, gradus, quoniam est depressio solis: ergo remanet angulus L H B, 71, gradus, 13, minuta, & 56, secunda: sed angulus E H B, est 90, quia rectus existit: ergo remanet angulus E H L, 18, gra. 46, minu. 4, secun: & quia linea Q H, diuidit eum in duo media, & illud est manifestum, angulus igitur Q H E, est 9, graduum, 23, mi. 2, secum ergo angulus H Q E, est complementum recti, & illud est 80, graduum, 36, minu, 58, secun: corda ergo eius, quę est linea E H, est 59, graduum 11, minu. 48, secundorum, per quantitatem qua est linea Q H, 60, graduum: ueruntamen per quantitatem qua est linea H E, 60, gra. erit Q Z H, 60, gra. & 48, min. & quinque sextę minuti: sed linea H Z, ex illis est 60, gra. ergo remanet Z Q, 48, minu, & 50, secun, & est illud ex milliaribus quibus circunferentia terrę continet 24000, milliaria 51, & 47; minu. & 34, secun, & 6, partes ex 11, partibus secundis. Et illud est ultimũ ad quod eleuantur & perueniunt uapores ascendentes ex terra: & illud est quod uolumus. Hic est finis eius quod intendit in hac epistola, quędam enim sequuntur in Arabico, quę ego prætermisi, quia in illis nulla est utilitas: non enim continentur in eis nisi quędam in quibus laudat deum modo sarracenorum: & reprehendit quosdam qui quęrebant,

quinam fructus esset in hoc quod ipse dixit in hac epistola. Dicit enim illos esse redarguẽdos qui nõ cõprehẽdunt insensibilia per sensibilia: & quia in eis quę dicit nulla est utilitas, ideo ea pretermisi.



JEAN JACQUES DE MAIRAN.

Sur l'Anticrépuscule.

Qu'il me foit permis, pour abréger, de nommer ainfi un Phénomène qui ne manque prefque jamais de paroître dans les jours fereins avec le Crépufcule, & qui lui eft oppofé, non feulement par le lieu du Ciel qu'il occupe, mais encore par le renverfement de fa partie lumineufe, d'autant moins vive qu'elle eft plus près de l'Horizon.

Il ne faut que regarder le Ciel un peu avant le lever du Soleil, ou quelques minutes après fon coucher, pour reconnoître le Phénomène ou le Météore dont il s'agit. Il eft très-vifible, & vrai-femblablement auffi ancien que le monde; & il y a tout lieu de s'étonner, qu'il n'en foit pas parlé davantage dans les Livres de Phyfique ou d'Aftronomie, tant anciens que modernes. Je n'en connois qu'un, où il en foit fait mention expreffe, & qui fut imprimé à Ulm en 1716, ayant pour titre *des Couleurs du Ciel* *). M. *Cramer*, qui avoit très-bien remarqué *l'Anticrépufcule*, & qui avoit même fait quelques recherches d'Optique fur ce Météore, s'étonnoit comme moi du filence des Auteurs à cet égard. Il m'en écrivit il y a plufieurs années, & je lui communiquai ce que j'en favois, avec la note du Livre de *Funccius*. D'autres occupations l'empêchèrent fans doute de pouffer plus loin fes recherches, ou de les publier. Heureux, fi je pouvois encore confulter fur ce fujet, comme fur toute autre matière, un ami fi fidèle, fi fage, fi éclairé, & dont je regretterai éternellement la perte.

Je n'ai à parler ici de l'Anticrépufcule, qu'en tant qu'il reffemble quelquefois du premier coup d'œil à une foible Aurore Boréale, ou à quelques-unes des Bandes lumineufes décrites dans l'Eclairciffement précédent.

*) *Joh. Casp. Funccius*, De Coloribus cœli. Sect. IV, §. XXX.

On remarquera donc le foir d'un beau jour, au coucher du Soleil, par exemple, ou quelques minutes après, à la partie oppofée du Ciel & immédiatement fur l'Horizon, une efpèce de Bande ou de *Segment obfcur*, bleuâtre & pourpré, furmonté d'un *Arc lumineux* & coloré, blancheâtre, orangé, & enfin couleur de rofe à fon bord fupérieur, tirant quelquefois fur le couleur de feu. Car ces couleurs, ou plûtôt ces nuances des couleurs vraies n'y font jamais ni bien tranchées ni bien décidées. Ce n'eft auffi que par des circonftances plus ou moins favorables, felon que l'air eft plus ou moins dégagé de vapeurs, d'exhalaifons & de nuages, que l'Anticrépufcule d'un jour, ou d'un climat, differe de celui d'un autre. Du refte, rien n'eft plus uniformément conftant que ce Phénomène, qui eft purement Optique, & en cela bien différent de l'Aurore Boréale, dont le fujet eft Phyfique, mais variable & accidentel.

Je ne m'arrêterai point à montrer, dans un fiècle où la doctrine de *Newton* fur la lumière & les couleurs eft fi connue, que l'Anticrépufcule n'eft dû qu'à la refraction & à la réflexion combinées des rayons du Soleil qui vont frapper la partie fupérieure du Ciel ou de l'air, jufqu'où ils peuvent atteindre, à peu-près comme fur une voûte d'où ils feroient réfléchis à l'oppofite du Crépufcule.

Cependant le Soleil s'enfonce encore fous l'Horizon, le Crépufcule s'abaiffe, & l'Anticrépufcule s'élève d'autant; les rayons du Soleil qui alloient frapper la voûte au Zénit ou près du Zénit n'y parviennent plus, ils fe réfléchiffent fur des points plus proches du Soleil, & l'Anticrépufcule s'élève encore; fon Arc lumineux & coloré fe détache du Ségment bleuâtre & pourpré, qui ne demeure bien-tôt que gris ou cendré, il monte toûjours & parvient enfin jufqu'au Zénit, où il eft encore fenfible lorfque l'air y eft pur; car après être monté jufqu'à une certaine hauteur, il s'affoiblit de plus en plus, & difparoît enfin totalement. J'ai obfervé l'Anticrépufcule une infinité de fois dans les parties les plus méridionales de la France, à Paris & aux environs.

La Bande bleuâtre & pourprée de l'Horizon ne demeure plus que grife & cendrée, lorfque l'Arc Anticrépufculaire s'en eft détaché, parce que les rayons rouges du Soleil & de la partie la plus brillante du Crépufcule ne s'y réfléchiffent plus. Car cette partie du Crépufcule fait à peu-près & en dégradation, par réflexion fecondaire, ce que font les rayons mêmes du Soleil. Ce qui nous remet fur la voie de quelques accidens de lumière

tout femblables que nous avons remarqués en différentes parties de l'Aurore Boréale & de fes Bandes colorées, dans le Chapitre neuvième, Section troifième du Traité, & dans l'Éclairiffement précédent.

La génération de l'Arc Anticrépufculaire, fa hauteur apparente, fa grandeur & fes couleurs font donc tout-à-fait analogues à celles de l'Arc-en-ciel ordinaire & proprement dit. Les différences qu'on peut y remarquer ne viennent que de ce que dans l'un, les réfractions & les réflexions de la lumière fe font fur des parties ou des couches d'air, au lieu que dans l'autre c'eft fur des gouttelettes d'eau fphériques où la lumière fouffre, comme on fait, une double réfraction & une double réflexion, d'où naît auffi le fecond Arc-en-ciel que je ne fache pas qu'on ait jamais vû à l'Anticrépufcule.

Cette différence de fujet ne peut manquer d'en produire encore une très-grande entre les deux Phénomènes. L'Arc-en-ciel n'eft vû que dans la couche de notre Atmofphère jufqu'où s'élèvent les particules d'eau fphériques, & il n'eft vû par conféquent que fort bas, à une lieue de hauteur tout au plus; tandis que l'Arc Anticrépufculaire peut être aperçû dans la couche d'air jufqu'où le Crépufcule eft fenfible, & par conféquent à quinze ou vingt lieus plus haut. Auffi cet Arc fe montre-t-il, quoique le Soleil foit enfoncé de plufieurs degrés fous l'Horizon; ce qui n'arrive jamais à l'Arc-en-ciel ou à l'Iris.

NEUDRUCKE VON SCHRIFTEN UND KARTEN ÜBER METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS.

No. 15.

Veröffentlicht mit Unterstützung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.

NEUDRUCKE VON SCHRIFTEN UND KARTEN
ÜBER
METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS
HERAUSGEGEBEN VON
PROFESSOR DR. G. HELLMANN.

No. 15
(Schlußheft)

Denkmäler Mittelalterlicher Meteorologie.

Mit einer Einleitung und einem Anhang, enthaltend Ergänzungen und Berichtigungen zu früheren Nummern.

Berlin
A. ASHER & CO.
1904.

Druck von H. S. Hermann in Berlin

INHALT

INHALT

EINLEITUNG.

Nachdem ich in den Nummern 1, 5, 12, 13 und 14 der „Neudrucke" dargetan habe, wie eifrig schon im XIV., XV. und XVI. Jahrhundert die Meteorologie gepflegt wurde, gehe ich nun noch einen Schritt weiter zurück und werde in der vorliegenden Nummer die Beweisstücke dafür liefern, daß auch während des ganzen Mittelalters die Beschäftigung mit meteorologischen Fragen kaum eine Unterbrechung erfahren hat.

Ich habe mit Absicht dieses Zeitalter gewählt; denn es ist weniger bekannt als das Altertum und es wird gerade in naturwissenschaftlichen Kreisen häufig ungerecht beurteilt. Man will in ihm nur eine Nachtseite menschlicher Geschichte sehen. Sicherlich überwiegt der Schatten das Licht, aber doch leuchtet auch manch' glänzender Stern am dunklen Himmel des Mittelalters uns entgegen.

Die falsche Beurteilung der wissenschaftlichen Leistungen dieses Zeitalters entspringt nicht zu kleinsten Teil der Unkenntnis seiner Verhältnisse. Wer weiß etwas Gründliches vom Mittelalter? Wo findet man in einer Geschichte der exakten Wissenschaften diese Periode der Entwicklung auch nur einigermaßen erschöpfend behandelt?

Es muß allerdings von vornherein zugegeben werden, daß es nicht leicht fällt, sich aus den Originalquellen selbst das Material für eine solche Darstellung zu beschaffen. Abgesehen davon, daß viele handschriftliche Werke ganz verloren gegangen sind, die noch vorhandenen aber nur von paläographisch Geschulten gelesen werden können, so bleibt für den naturwissenschaftlichen Geschichtsschreiber immer noch die Schwierigkeit be-

stehen, sich durch die gedruckten Werke mittelalterlicher Schriftsteller hindurch zu arbeiten. Es ist das eine Mühe, die nicht unterschätzt werden darf; denn es liegen nur selten wirklich kritische Textausgaben der ohnehin nicht im Ciceronianischen Latein geschriebenen Werke vor.

Aber auch selbst eine gründliche Verarbeitung des gedruckten Materials kann blos ein unvollkommenes Bild von dem Zustand der exakten und Naturwissenschaften im Mittelalter gewähren; denn es repräsentiert doch nur den kleineren Teil alles dessen, was diese Periode hervorgebracht hat. Wir wissen wohl, daß noch zahlreiche wertvolle Handschriften vorhanden sind, die man bisher kaum verwertet hat, aber es existieren deren sicherlich noch viel mehr; denn es fehlt uns ein allgemeiner Nachweis aller vorhandenen Manuskripte mathematischen und naturwissenschaftlichen Inhalts. Schon allein die Herstellung eines derartigen kritischen Inventars wäre ein großer Fortschritt in unserer Kenntnis des Mittelalters: eine würdige Aufgabe für Akademien und gelehrte Gesellschaften, da ihre Lösung die Kräfte des Einzelnen bei weitem übersteigt.[1])

Es wird daher noch viele Jahrzehnte lang der mühevollsten Arbeit bedürfen, ehe man zu einem abschließenden Urteil über die naturwissenschaftlichen Leistungen des Mittelalters gelangen dürfte; aber die uns bis jetzt erschlossenen Quellen genügen doch schon soweit, um sagen zu können, daß das Mittelalter besser ist als sein Ruf.

Die vorliegende Publikation soll dies insonderheit für die Meteorologie erweisen. Sie enthält 26 Beweisstücke, die als Denkmäler mittelalterlicher Meteorologie bezeichnet werden können. Naturgemäß sind die meisten aus Druckwerken entnommen, doch werden auch einige hier zum ersten Mal veröffentlicht. Ferner habe ich mehrere wertvolle Texte, die in wenig geläufigen Sprachen niedergeschrieben sind (angelsächsisch, altenglisch, altnorwegisch, arabisch), durch Übertragungen ins Deutsche weiteren Kreisen zugänglich gemacht, doch glaubte ich von der Übersetzung von Stücken in spätmittelalterlichem Französisch, Italienisch und Niederländisch absehen zu können, weil man sich in diese schnell hinein liest.

Ehe ich die Denkmäler mittelalterlicher Meteorologie aus dem VII. bis XV. Jahrhundert einzeln erläutere, dürfte es am Platze sein, einige Bemerkungen hier vorauszuschicken, um den allgemeinen Charakter und die Entwicklung der Meteorologie in jenem Zeitalter kurz zu kennzeichnen.

Charakter der Meteorologie im Mittelalter.

Nach dem Untergang des weströmischen Reiches verfiel Europa in tiefe Barbarei. Die stürmisch hereinbrechende Völkerwanderung und die rasche Umbildung der Staaten gewährten der Pflege von Kunst und Wissenschaft keinen Raum. Nur hier und da fanden diese im Schoße der christlichen Kirche eine bescheidene Heimstätte, freilich nicht um ihrer selbst willen, sondern um der ecclesia militans neues Rüstzeug zu ihrem Kampf mit dem Heidentum zu geben. Alle geistige Kraft stand im Dienste der Kirche, die fast ein Jahrtausend lang die Gelehrsamkeit für sich in Anspruch nahm. Daher gehören, bis auf wenige Ausnahmen, die Verfasser aller hier wiedergegebenen Denkmäler mittelalterlicher Meteorologie dem geistlichen Stande an.

Die Erläuterungsschriften zur Bibel, insbesondere zur Schöpfungsgeschichte, waren es, die am frühesten die Gelegenheit gaben, auch meteorologische wie überhaupt allgemeine kosmographische Fragen zu erörtern. Anknüpfend an die Erklärung des Sechstagewerks oder Hexaëmeron wurden bisweilen längere Excurse über naturwissenschaftliche Gegenstände in die Darstellung eingeflochten. Fast alle großen Kirchenväter, von Origines bis Augustinus, sind an dieser Literaturgattung beteiligt; und bei dem hohen Ansehen, welches die Väter genießen, darf es nicht Wunder nehmen zu sehen, wie bis weit über das Mittelalter hinaus auch in den Werken der Naturkunde die Hexaëmeron-Erklärer immer und immer wieder als Autoritäten zitiert werden.

Von diesen Schriften bringe ich hier jedoch keine Probe; ich erwähne sie nur, weil sie die natürliche Brücke bilden und die Kontinuität wahren

zwischen den letzten naturwissenschaftlichen Werken des Altertums und den ersten speziellen des Mittelalters.[1]) Diese gehören erst dem VII. Jahrhundert an und machen mit Isidorus Hispalensis ihren Anfang.

Es beginnt nun die Periode der encyklopädischen Darstellungen, die eigentlich das ganze weitere Mittelalter hindurch angehalten hat. Bald beschränken sich diese auf die naturwissenschaftlichen Kenntnisse, bald erstrecken sie sich auf das ganze jeweilige Wissen der Menschheit überhaupt. Von besonderer, selbständiger Behandlung der Meteorologie ist natürlich noch keine Rede, sie wird aber, wie jede ihrer Schwesterdisciplinen, die Astronomie, die Geographie usw., in allen diesen Werken mit berücksichtigt.

Nach dem Vorgange von Isidorus Hispalensis erhalten die speziellen kosmologischen Werke gewöhnlich den Titel „De Natura Rerum"[2]) oder ähnliche, während die großen Encyklopädieen später meistens „Spiegel" (Speculum Mundi, Image du Monde, Mirrour of the World, Königsspiegel usw.) genannt werden.

Isidorus hat das hohe Verdienst, einen großen Teil der naturwissenschaftlichen Kenntnisse des Altertums in die neue christliche Welt hinüber gerettet zu haben. Der Schotte Beda und der Deutsche Rabanus Maurus treten ganz in seine Fußtapfen, und erst allmählich, vielleicht nicht vor dem XII. Jahrhundert, begegnen wir Schriftstellern, die aus dem Eigenen etwas hinzuzufügen und manch' treffliche Beobachtung einzuschalten wissen.

Doch bald tritt in mehrfacher Beziehung eine wichtige Veränderung in der Behandlung der Meteorologie ein.

Das christliche Abendland lernt gegen Ende des XII. Jahrhunderts die Meteorologie des Aristoteles kennen, im folgenden Jahrhundert werden die ersten Universitäten gegründet, an denen bald auch regelmäßige Vorlesungen über die „Meteora" gehalten werden, und nur wenig später begegnen wir den ersten Anfängen der Experimentalwissenschaft sowie regelmäßiger meteorologischer Beobachtungen.

Die Aristotelische Meteorologie, die durch lateinische Übersetzungen

aus dem Arabischen, nicht aus dem griechischen Original bekannt wurde, erlangte rasch eine dominierende Stellung, die sie jahrhundertelang behauptet hat.[4]) Das abgerundete, in sich geschlossene System des großen Stagiriten erschien so viel vollkommener, als die meisten früheren Darstellungen, daß es fast allgemeine Annahme fand. Einige wenige erleuchtete Geister waren zwar kritisch genug, um einzusehen, daß Aristoteles nicht immer das Richtige getroffen, daß andere Autoren manchmal bessere Erklärungen gaben oder daß die Theorie der Beobachtung widersprach, allein die große Mehrzahl hielt doch am System des Aristoteles wie an einem Dogma fest. Das war die wenig fruchtbare Periode der scholastischen Meteorologie, deren Anhänger auch auf den Universitäten zahlreich vertreten waren, wo die „Meteora" eifrig kommentiert wurden.[5])

Dazu kam, daß auf demselben Wege, auf dem die naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles nach dem christlichen Abendlande gelangt waren, auch die arabischen Erläuterungsschriften zu Aristoteles sowie die reiche arabische Literatur über Astrologie weite Verbreitung und günstige Aufnahme fanden, so daß der Aristotelismus im Bunde mit der Astro-Meteorologie, obwohl beide an sich keinerlei Beziehungen zueinander hatten, sehr bald die führende Rolle übernahmen. Das Experiment und die Beobachtung fristeten ein bescheidenes Dasein; ja die Verfechter der Experimentalwissenschaft (scientia experimentalis), wie Roger Bacon die neue Methode nannte, gerieten sogar in Konflikt mit der herrschenden Scholastik, die vorerst noch als Siegerin aus demselben hervorging.

Unter diesen Umständen machte die Meteorologie selbst nur geringe Fortschritte, eroberte sich aber als Wissensgebiet immer weitere Kreise, zumal ihr in den fürs Volk bestimmten Schriften ein verhältnismäßig breiter Raum gewährt wurde. Eben deshalb habe ich auch aus diesen Volksbüchern, in gereimter und ungereimter Form, mehrere Proben hier aufgenommen.

Die eben skizzierte Periode in der Entwicklung der Meteorologie schließt mit dem Ende des Mittelalters der Weltgeschichte noch nicht ab, sie reicht eigentlich bis zur Mitte des XVII. Jahrhunderts: bis zur Erfindung der

meteorologischen Instrumente. Wenn ich gleichwohl die vorliegende Darstellung auf das historische Mittelalter beschränke, also mit dem Ende des XV. Jahrhunderts abbreche, so geschieht dies aus zwei Gründen. Einmal sind nämlich schon in den Nummern 1, 5, 10, 12 und 13 meteorologische Dokumente aus dem XV. bis XVII. Jahrhundert veröffentlicht und erläutert worden, sodann aber findet im XV. Jahrhundert doch in gewissem Sinne ein Abschluß statt. Denn es tritt nun zum ersten Male das meteorologische Lehrbuch auf, das nicht mehr ein bloßer Auszug aus oder ein umfangreicher Kommentar zu Aristoteles ist. Pierre d'Ailly's Tractatus ist das älteste dieser Art. Es diente viel zu Vorlesungszwecken und erlebte von ca. 1480 bis 1524 neun Auflagen.[6])

Die vorstehenden Bemerkungen beziehen sich auf die Pflege der Meteorologie im christlichen Abendlande während des Mittelalters. Die arabische Meteorologie, deren Entstehung, Blüte und Niedergang ganz in dieses eine Zeitalter fällt, hat natürlich einen ganz anderen Entwicklungsgang genommen, über den wir aber noch wenig unterrichtet sind. Wir wissen bislang nur das eine, daß die Araber auf meteorologischem Gebiete sehr produktiv waren, daß außer zusammenfassenden systematischen Darstellungen auch zahlreiche Einzelabhandlungen theoretischer und prognostischer Natur existieren.[7]) Noch aber sind diese Texte nicht studiert, publiziert oder gar übersetzt worden, mit Ausnahme einiger astrometeorologischer Traktate, die schon frühzeitig in Spanien ins Lateinische übersetzt und, wie oben bereits erwähnt, von da weiter verbreitet wurden.[8]) In neuerer Zeit haben uns die Arabisten wenigstens von einigen wichtigen encyklopädischen Werken Übersetzungen in modernen Sprachen geliefert, aus denen ich zwei für den vorliegenden Zweck passende Stücke ausgewählt und zwischen die anderen in chronologischer Reihenfolge eingeordnet habe: die Meteorologie der „Lauteren Brüder" (X. Jahrhundert) und die von El-Kazwini (XIII. Jahrhundert).

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß sich die hier veröffentlichten Denkmäler mittelalterlicher Meteorologie sämtlich nur auf die eine Literatur-

gattung, die meteorologischen Systeme, beziehen, mit alleiniger Ausnahme der Schrift von Roger Bacon, die ich um ihres hohen methodologischen Wertes willen hier nicht missen wollte. Die zweite große Literaturgattung, die Schriften zur Wetterprognose, müßten in einer umfassenden Geschichte der Wettervorhersage Berücksichtigung finden. Einige besonders wichtige Einzelschriften, wie die von Pierre de Maricourt, Theodoricus Teutonicus und Alhazen, habe ich bereits früher veröffentlicht (No. 10 und 14), und ebenso die dem Mittelalter angehörigen meteorologischen Beobachtungen (No. 13).

Es folgen nun die biographisch-literarischen Erläuterungen zu den einzelnen Stücken.

Erläuterungen zu den Denkmälern mittelalterlicher Meteorologie.

Isidorus Hispalensis, De Natura Rerum, S. 1—6. — Der berühmte Bischof von Sevilla, Isidorus Hispalensis (570—636), kann als der bedeutendste Vertreter abendländischer Wissenschaft in jener Zeit angesehen werden. Außer zahlreichen theologischen Werken schrieb er auf Verlangen des Königs Sisibut, unter dem Namen „De Natura Rerum", eine Art von allgemeiner Kosmographie, die für mehrere Jahrhunderte hinaus die Grundlage alles astronomisch-meteorologischen Wissens bilden sollte.

Über die allgemeine Anlage und den Inhalt des Werkes gibt das folgende Verzeichnis der 48 Kapitelüberschriften am besten Auskunft:

1. De diebus. 2. De nocte. 3. Dehebdomada. 4. De mensibus. 5. De concordia mensium. 6. De annis. 7. De temporibus. 8. De solstitio et aequinoctio. 9. De mundo. 10. De quinque circulis mundi. 11. De partibus mundi. 12. De caelo eiusque nomine. 13. De planetis caeli. 14. De aquis caelestibus. 15. De natura solis. 16. De quantitate solis. 17. De solis cursu. 18. De lumine lunae. 19. De lunae cursu. 20. De eclipsi solis. 21. De eclipsi lunae. 22. De cursu stellarum. 23. De positione septem stellarum errantium. 24. De lumine astrorum. 25. De lapsu stellarum. 26. De nominibus astrorum. 27. Utrum sidera animam habeant. 28. De

nocte. 29. De tonitruo. 30. De fulminibus. 31. De arcu. 32. De nubibus. 33. De pluviis. 34. De nive. 35. De grandine. 36. De natura ventorum. 37. De nominibus ventorum. 38. De signis tempestatum. 39. De pestilentia. 40. De oceani aestu. 41. Cur mare non crescat. 42. Cur amaras habeat aquas. 43. De Nilo flumine. 44. De nominibus maris et fluminum. 45. De positione terrae. 46. De terrae motu. 47. De monte Aetna. 48. De partibus terrae.

Isidors Werk behandelt also außer der allgemeinen Chronologie (die von den kirchlichen Schriftstellern stets eifrigst gepflegt wurde) die Astronomie, Meteorologie und physische Geographie. Es erschien zuerst im Druck 1472 unter dem Titel „De responsione mundi et de astrorum ordinatione", nach dem das hier gegebene Facsimile der meteorologischen Kapitel hergestellt wurde. Eine moderne kritische Textausgabe aber besorgte im Jahre 1857 G. Becker (Isidori Hispalensis De Natura Rerum Liber. Berolini, Weidmann. 8°), der auch den Quellen Isidors nachging. In den uns hier interessierenden meteorologischen Abschnitten werden außer einigen Schriftstellern des Altertums namentlich die Kirchenväter Ambrosius, Augustinus und Clemens benützt, während das Kapitel über die Namengebung der Winde aus Sueton stammt, der unter dem römischen Kaiser Hadrian lebte und dessen diesbezügliche Schrift „Prata" nicht mehr vorhanden ist.[9]) Damit wurde auch die zwölfteilige Windrose ins christliche Abendland übernommen, in dem sie fast das ganze Mittelalter hindurch die Herrschaft behielt, während man in nautischen Kreisen mindestens seit dem XIV. Jahrhundert die achtteilige Windrose und deren Abteilungen (16 bezw. 32 Striche) benützte.[10])

Die vielfachen allegorischen Deutungen der meteorologischen Erscheinungen, wie der Wolken, des Regens, Schnees und Hagels, dürfen uns bei einem theologischen Autor jener Zeit nicht Wunder nehmen. Sie stammen aus den Schriften der Kirchenväter, namentlich aus den Hexaëmeron-Auslegungen, und finden sich auch später noch vielfach, am meisten wohl bei Rabanus Maurus.

Besonders eigentümlich aber für Isidorus ist das Bestreben, den Sinn der Begriffe auf ethymologischem Wege zu erläutern. Sein großes Werk

„Ethymologiarum sive Originum libri XX", eine wirkliche Encyklopädie der Wissenschaften und Künste, wimmelt geradezu von solchen Worterklärungen, unter denen die Darstellung der Sache selbst oft leidet.[11]) Das XIII. Buch enthält die meteorologischen Abschnitte, aus denen ich den größten Teil des X. Kapitels als Probe hier folgen lasse:

Arcus coelestis dictus a similitudine curvati arcus. Iris huic proprium nomen est. Et dicitur iris quasi aeris, id est quod per aerem ad terras descendit. Hic autem a sole resplendet dum cavae nubes ex adverso radium solis accipiunt et arcus speciem fingunt, cui varios colores illa dat res, quia aqua tenuis, aer lucidus, et nubes caligantes irradiata ista varios creant colores.

Pluviae dictae, quod fluant quasi fluviae. Nascuntur enim de terrae et maris anhelitu, quae, cum altius elevatae fuerint, aut solis colore resolutae aut vi ventorum compressae stillantur in terris.

Nimbus est densitas nubis intempesta et obscura, et inde nimbus a nube. Sunt autem nimbi repentinae et praecipites pluviae, nam pluvias vocamus lentas et iuges quasi fluvias vel quasi fluentes.

Imbres autem et ad nubes et ad pluvias pertinent, dicti a Graeco vocabulo quod terram inebrient ad germinandum. Ex his enim cuncta creantur, unde et Lucretius:

Ex igni terra atque anima nascuntur et imbri.

Est autem nomen Graecum.

Grando appellata, quod forma eius granorum similitudinem habeat. Haec autem ventorum rigore durantur in nube ac solidantur in nivem, ruptoque aere solvuntur.

Nix a nube unde venit.

Glacies a gelu et aqua quasi gelacies, id est gelata aqua.

Gelu autem quod eo stringatur tellus, *γῆ* quippe terra dicitur. Tunc autem maiori gelu stringitur terra cum fuerit nox serena.

Pruina est matutini temporis frigus: quod inde pruinae nomen accepit, quia sicut ignis urit; *πῦρ* enim ignis, urere vero et ad solem et ad frigus pertinet. Nam uno sermone duo diversa significantur, pro eo quod unum effectum habent. Similis enim est vis et caloris et frigoris, unde et utraque saxa rumpunt. Nam et calor urit, ut est: *„Uritur infoelix Dido"*. Item frigus urit, ut est: *„Aut boreae penetrabile frigus adurat"*.

Ros Greacum est, quod ille *δρόσος* dicunt. Alii ros putant dictum, quia rarus est non spissus, ut pluvia. — — — — — — — — — — — — — — —
— —

Beda Venerabilis, De Natura Rerum, S. 7—10. — Beda der Ehrwürdige (677—785) „repräsentiert auf hervorragende Weise die ersten Anfänge des christlich-germanischen Bildungslebens und ist in einer bildungsarmen rauhen Zeit eine geistige Leuchte seines Jahrhunderts geworden. Der Zeit nach zwischen Isidor von Sevilla und Alcuin gestellt, vermittelt er die Kontinuität zwischen den letzten Ausgängen des römisch-christlichen Weltalters und den ersten Anläufen der christlich-germanischen Völker zur Begründung eines neuen Bildungslebens auf Grund der überlieferten christlich-römischen Bildung und Gelehrsamkeit.[17])“

Beda's kosmologische und chronologische Schriften, die alle frühzeitig, d. h. bald nach 700 entstanden, schließen sich außerordentlich eng an Isidorus an und führen den Titel: De natura rerum; de temporibus; de temporum ratione; de ratione computi. Uns beschäftigt hier nur das erstere Werk, das in 51 kurzen Kapiteln eine physische Weltbeschreibung enthält. Ich habe daraus die auf die Meteorologie bezüglichen Abschnitte XXV bis XXXVI in Typendruck wiedergegeben und gleich in den Anmerkungen auf die Quellen hingewiesen, die der Autor benutzt hat. Es ist außer Isidorus hauptsächlich Plinius, dessen Naturalis Historia im ganzen Mittelalter, bis zum Bekanntwerden der Meteorologie des Aristoteles, zu meteorologischen Excerpten und Traktaten sehr oft gebraucht wurde.[18])

Beda hat auch ein griechisches Brontologion oder Gewitterbuch ins Lateinische übersetzt (De tonitruis libellus ad Herefridum), über dessen Charakter ich schon in No. 5 dieser „Neudrucke“ (Einleitung S. 61 und 63), sowie in der Meteorol. Zeitschr. 1896 S. 236—238 (Über den chaldäischen Ursprung modernen Gewitteraberglaubens) des Näheren gehandelt habe.

Beda's „De Natura Rerum“ ist nur einmal besonders erschienen (Basel, Heinr. Petrus 1529. Fol.), aber in den sechs verschiedenen Gesamtausgaben seiner Werke enthalten, von denen die der Migne'schen Patrologia latina (Tom. 90—95) einverleibte als die bequemste empfohlen werden kann; die naturwissenschaftlichen Schriften stehen im Band 90, darunter allerdings auch manche („dubia et spuria“), die sicherlich nicht von Beda herrühren.

RABANUS MAURUS, De Universo, S. 11—19. — Der berühmte Rektor der Klosterschule zu Fulda, der ersten Bildungsstätte auf deutschem Boden, und spätere Erzbischof von Mainz, Rabanus Maurus (784—856) ist mit Recht der „praeceptor Germaniae" genannt worden. In demselben Sinne, wie Isidorus in Spanien und Beda in England, sorgte er durch die Abfassung seines großen Werkes „De Universo" für die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Deutschland. Eigene Forschungen enthält dieses aus 22 Büchern bestehende encyklopädische Werk freilich nicht, es beruht vielmehr fast ganz auf den oben genannten Schriften Isidors von Sevilla, aber es ist gerade für die Entwicklung der frühesten deutschen Kultur von solchem Einfluß gewesen, daß ich glaubte, es hier nicht unberücksichtigt lassen zu dürfen.[14])

Rabanus Maurus kehrt mehr als seine Vorgänger den theologischen Standpunkt heraus; viele der auf Witterungserscheinungen bezüglichen Bibelstellen zieht er heran und gefällt sich in zahlreichen Allegorien.

Das Werk ist nur einmal selbständig erschienen (Straßburg, Mentelin ca. 1472) und jetzt am besten in Migne's Patrologia latina T. 111 zugänglich. Die in Klammern [ ] enthaltenen Varianten geben fast immer die bessere Lesart[15]).

Angelsächsisches Volksbuch, S. 20—22. — Aus Beda's Schrift „De Natura" scheint frühzeitig ein Auszug in angelsächsischer Sprache gemacht worden zu sein und weite Verbreitung gefunden zu haben, wie man aus der relativ großen Zahl von jetzt noch vorhandenen Exemplaren der Handschrift schließen darf. Thomas Wright hat den „Anglo-Saxon Manual of Astronomy" nach einem aus dem X. Jahrhundert stammenden Kodex des British Museum (MS. Cotton. Tiberius, B. V) zuerst abgedruckt (Popular Treatises on Science written during the Middle Ages, in Anglo-Saxon, Anglo-Norman, and English. London 1841. 8°), wonach die hier veröffentlichte deutsche Übersetzung der meteorologischen Abschnitte gefertigt wurde.

Das Werkchen hat weniger wegen seines Inhaltes, als vielmehr deshalb für uns Interesse, weil es wohl das älteste uns erhaltene Volksbuch astronomisch-meteorologischen Inhalts darstellt.

Ichwan es Safa. Meteorologie der „Lauteren Brüder", S. 23—41. — Die „Lauteren Brüder" oder „Brüder der Reinheit" bildeten im X. Jahrhundert einen arabischen Geheimbund, der im Gegensatz zu der herrschenden Orthodoxie eine freie philosophische Richtung anzubahnen strebte. Sie verfaßten zu dem Ende ein großes encyklopädisches Werk, das in 51 Abhandlungen (Rasâil) alle Wissenschaften umfaßte. Dieterici hat (1858—79) den größten Teil dieser Abhandlungen bearbeitet und auch deutsch herausgegeben unter dem allgemeinen Titel „Die Philosophie der Araber im X. Jahrhundert n. Chr." (Leipzig 1876—79).

Die Lehren der „Lauteren Brüder", die ursprünglich in Bahra bei Dschidda ihren Sitz hatten, verbreiteten sich später über Arabien und Spanien, scheinen aber auf das christliche Abendland unmittelbar keinen Einfluß ausgeübt zu haben. Dieses kannte damals die Meister der griechischen Wissenschaft noch nicht, die aber den Arabern durch Übersetzungen schon lange zugänglich gemacht waren. Darum begegnen wir in den Schriften der „Lauteren Brüder" auch überall den Lehren des Aristoteles, des Ptolemaeus und der Neoplatoniker.

Die Meteorologie der „Lauteren Brüder" zeigt indessen schon manchen Fortschritt gegen die des Aristoteles.[16]) Ich mache in dieser Beziehung hier auf folgende Punkte aufmerksam: die Darstellung, wie die Luft vom Boden aus erwärmt wird, und welchen Einfluß dabei der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen hat; die tägliche Periode der Temperatur wird gut gekennzeichnet; ebenso die Erscheinung des aufsteigenden Luftstromes; die scharfe Auffassung des Wirbelwindes und der Vergleich mit dem Wasserwirbel verrät uns die häufige Gelegenheit, solche Wirbelwinde in der Wüste zu beobachten; die Wolkenbildung und die „Baumwollenballen" oder Cumuli; der Einfluß des Gebirges auf die Niederschläge, sowie die Entstehung der Quellen und Flüsse u. a. mehr.

Guillaume de Conches, Dragmaticon Philosophiae. De Philosophia Mundi, S. 42—54, 69—75. — Wilhelm aus Conches in der Normandie (1080 bis ca. 1150), über dessen Leben wir wenig wissen — er

hatte einen Lehrstuhl der Philosophie in Paris inne — hinterließ mehrere naturphilosophische Werke, die sich viel mit kosmologischen Fragen befassen.

Seine Schriften haben aber ein merkwürdiges Schicksal gehabt; denn, während man ihm ein großes Werk „Magna de naturis philosophia" zuschrieb, das vielleicht gar nicht existiert hat, jetzt aber sicherlich nicht mehr vorhanden ist, sind zwei wirklich von ihm herrührende Schriften wiederholt unter fremdem Namen gedruckt worden. Die durch diese Verwechselung entstandene Verwirrung hat in der Geschichte der exakten Wissenschaft schon manches Unheil angerichtet. Auch ich wäre ihr beinahe zum Opfer gefallen; denn das auf S. 69—75 der vorliegenden Publikation abgedruckte Stück aus „De Philosophia Mundi" gehört nicht Honorius Augustodunensis an, sondern einzig und allein Guillaume de Conches. Ich bitte also auf S. 69 im Titel die Worte „oder Honorius Augustodunensis" ganz zu streichen.

Der Sachverhalt ist nämlich folgender:

In den Ausgaben der Werke von Beda Venerabilis findet man (z. B. Migne, Patrologia latina, Tom. 90, Sp. 1127—1182) eine Schrift mit dem Titel „περὶ διδάξεων sive elementorum philosophiae libri quatuor", die fast wörtlich übereinstimmt mit „De Philosophia Mundi libri quatuor", welche in den Ausgaben der Werke von Honorius Augustodunensis steht (Migne, Patrol. lat., Tom. 172, Sp. 39—102). Erst 1857 wies Hauréau in der Nouvelle Biographie Universelle, tom. XXII, Sp. 667—673, endgültig nach, daß weder Beda noch Honorius, sondern Guillaume de Conches der Verfasser dieser Schrift ist.

Ferner gibt es ein seltenes Buch, das den Titel führt: „Philosophicarum et astronomicarum institutionum Guilelmi Hirsaugiensis olim abbatis libri tres. Opus vetus et nunc primum evulgatum et typis commissum. Basileae excudebat Henricus Petrus, mense Augusto, anno M. D. XXXI." (4°. 4 Bl., 77 S.), das den Münchener Philosophen Prantl dazu verleitet hat, dem berühmten Abt Wilhelm von Hirschau in Württemberg (1026—1091) eine Stelle in der Geschichte der exakten Wissenschaften zu vindicieren, die er nicht verdient; denn der Inhalt auch dieses Buches ist, wie V. Rose 1861

zeigte, nichts anderes als die Schrift des Guillaume de Conches. Die kleinen Verschiedenheiten aller drei Ausgaben (Beda, Honorius und Wilhelm von Hirschau) erklären sich einfach durch Varianten in den als Druckvorlagen dienenden Handschriften.[17])

Außer diesen Elementen der Naturphilosophie hat Wilhelm von Conches noch einen denselben Gegenstand behandelnden Dialog „Dragmaticon philosophiae" hinterlassen, der gleichfalls nicht unter seinem Namen erschienen ist.[18]) Der bekannte italienische Arzt und Astrolog Wilhelm Gratarolus brachte nämlich 1566 dem Straßburger Drucker J. Rihel ein altes Manuskript, das er in Padua gefunden hatte und zum Abdruck empfahl. Es wurde auch gedruckt und erhielt den Titel: Dialogus de substantiis physicis: ante annos ducentos confectus, a Vuilhelmo Aneponymo philosopho. Item libri tres incerti authoris eiusdem aetatis. I. De calore vitali. II. De mari & aquis. III. De fluminum origine. Industria Guilelmi Grataroli medici quasi ab interitu vindicati. Cum gratia & privilegio caesareo ad annos octo. Argentorati excudebat Iosias Rihelius. M. D. LXVII. (8°. 8 Bl. 363 S.). Gratarolus kannte also weder den wirklichen Verfasser der Schrift (aneponymus = ohne Beinamen) noch die Zeit ihrer Abfassung. Wie aber ein Vergleich gelehrt hat, ist es nichts anderes als das „Dragmaticon Philosophiae", unter welchem Titel noch mehrere Exemplare der Handschrift in Paris vorhanden sind.

Als Unterredner im Dialog fungieren der Verfasser (Philosophus) und sein ehemaliger Schüler, der Herzog der Normandie (Dux).

Schließlich hat Guillaume de Conches noch eine Philosophia secunda und Philosophia tertia verfaßt, die beide noch nicht herausgegeben sind; die letztere scheint nach Hauréau besonders viel Meteorologisches zu enthalten.

Was den Inhalt der meteorologischen Kapitel im Dragmaticon und in den Elementen anlangt, so habe ich schon durch Fußnoten darauf hingewiesen, daß der Verfasser sich namentlich auf Seneca (Quaestiones Naturales) stützt; einigemal führt er auch Aristoteles an. In der Lehre von den Winden geht Guillaume ziemlich selbständig eigene Wege, und

wenn er dabei bemerkt, daß auf den Karten andere Windnamen vorkommen, als die von ihm (nach Seneca) angegebenen, so dürfen wir daraus vielleicht den Schluß ziehen, daß damit die zur Zeit Karls des Großen durch Alcuin eingeführten angelsächsisch-deutschen Windnamen, die sich aus der Kombination von Nord, Ost, Süd und West ergeben, gemeint seien. Beachtenswert ist auch die Stelle, wo er vom Elmsfeuer spricht und die Irrlichter (candelae in tumulis), sowie, an einer späteren Stelle, den Donnerkeil für Aberglauben erklärt, ferner am Schluß die Schilderung des Nordlichtes, für das er allerdings noch keinen eigenen Namen kennt, dessen Krone (corona) er aber beobachtet zu haben scheint. Es wäre sehr wohl möglich, daß die prächtigen Nordlichterscheinungen, die nach Fritz, Verzeichnis beobachteter Nordlichter (Wien 1873), in der ersten Hälfte des XII. Jahrhunderts gesehen wurden, dem Verfasser Gelegenheit zu solchen Wahrnehmungen gegeben haben.[19])

Adelardus Bathoniensis, Quaestiones naturales perdifficiles, S. 55—64. — Aethelhard oder Adelard aus Bath in England (ca. 1120 bis ca. 1180) war ein Benediktinermönch, der größere Studienreisen in Europa und im Orient machte, wobei er auch das Arabische erlernte. Er hat zuerst den Euklid und mehrere astronomische Werke aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt und auch eigene Arbeiten naturwissenschaftlichen Inhalts hinterlassen. Zu diesen gehört ein Dialog mit seinem Neffen über naturwissenschaftliche Fragen, der zuerst gegen das Jahr 1484 von Johann von Westfalen in der belgischen Stadt Löwen unter dem Titel „Quaestiones naturales perdifficiles“ gedruckt wurde.[20])

Das Buch enthält keine überlieferte Schulweisheit, sondern zumeist eigene Gedanken und arabische Anschauungen, sowie auch einige wenige Beobachtungen. Ältere Autoren finden wir daher nur höchst selten citiert.[21]) Es ist keine geschlossene systematische Darstellung des Weltganzen, sondern es bespricht nur einzelne Probleme, wie z. B.: Wie kommt das Sehen zustande? Warum schwebt der Erdball mitten in den Lüften? Woher kommen die Winde? Was ist die Ursache des Donners?

Honorius Augustodunensis, De imagine mundi, S. 65—68. — Honorius (ca. 1130—?), der wahrscheinlich der Kirche von Autun in Frankreich angehörte und daher den Beinamen Augustodunensis führte, schrieb ein kosmographisches Werk „De imagine mundi libri tres", das in 109 sehr kurzen Abschnitten und einem chronologischen Anhang ein allgemeines Weltbild gibt. Es fand im Mittelalter großen Beifall und wurde vielfach excerpiert, wozu sich die kurzen, definitionsartigen Sätze sehr gut eigneten.

Das hier reproducierte Stück stammt aus der ersten schönen, aber sehr seltenen Druckausgabe, die A. Koburger ums Jahr 1472 besorgte; eine moderne Ausgabe findet man in Migne's Patrol. latina, Tom. 172, Sp. 115—186.

Einen sachlichen Fortschritt bekundet die Schrift nicht, aber für Lehrzwecke erwies sie sich sehr geeignet.

Der Lucidarius, S. 77—87. — Das deutsche Volksbuch Lucidarius stammt aus dem Ende des XII. Jahrhunderts (ca. 1190—1195) und darf als die erste deutsche Encyklopädie angesehen werden, die für den Unterricht der Laien bestimmt war. Daher der Name „Lucidarius", ein Erleuchter; er wurde später fälschlicherweise als Verfassernamen aufgefaßt (magister Lucidarius, Maister Lucidarius) und nimmt in der Mitte des XVI. Jahrhunderts öfters die Fassung Elucidarius an.

Seine Entstehung verdankt das Buch dem Herzog Heinrich dem Löwen von Braunschweig, der es durch mehrere „capellane" nach lateinischen Schriften in deutscher Prosa abfassen ließ. Als solche Quellen sind bis jetzt erkannt worden das Elucidarium und die Imago mundi des Honorius Augustodunensis sowie die Philosophia mundi von Guillaume de Conches. Von dem erstgenannten Werke hat das deutsche Volksbuch den Titel — der Herzog wollte es „aurea gemma" genannt wissen — und die dialogische Form der Behandlung übernommen, außerdem gewisse theologische Teile. Aus der Imago mundi stammt der geographische Abschnitt, und in den naturwissenschaftlichen Fragen erkennt man deutlich Wilhelm von Conches als Gewährsmann.

Daß der Lucidarius im wahrsten Sinne des Wortes ein Volksbuch war

und viel gelesen wurde, geht zur Genüge aus der Tatsache hervor, daß es noch jetzt über 40 Handschriften desselben gibt und daß mehr als doppelt soviel Druckausgaben bekannt geworden sind. Außerdem wurde er schon vor der Erfindung der Buchdruckerkunst ins Dänische, Niederländische und Böhmische übersetzt. Dagegen sind das französische Volksbuch Lucidaire ebenso wie das englische Lucydary keine Übersetzungen aus dem Deutschen, sondern selbständige Bearbeitungen.

Der deutsche Lucidarius wurde zum ersten Mal 1479 in Augsburg sowohl von Anton Sorg wie von Johann Bämler gedruckt, und bis zum Jahre 1500 noch 28 Mal, meist in Augsburg, Straßburg und Ulm.

Ich habe aus der fünften datierten Ausgabe (Augsburg, H. Schönsperger 1482. 4°. 30 Bl.), von der nur noch ein Exemplar existiert, das die Kgl. Bibl. in Berlin besitzt, hier reproduzieren lassen: die erste Seite mit dem Titelholzschnitt und der Einleitung, sowie die zehn auf die Meteorologie bezüglichen Seiten 10b bis 15a.

Die letzte deutsche Ausgabe stammt aus dem Jahre 1806, während der dänische „Mester Lucidarius" noch im Jahre 1892 wieder gedruckt wurde!

Wegen weiterer Einzelheiten verweise ich auf meine Schrift „Meteorologische Volksbücher", 2. Aufl. Berlin 1895. 8°. S. 8—12, und vor allem auf die ausgezeichnete Monographie von Karl Schorbach, Studien über das deutsche Volksbuch Lucidarius und seine Bearbeitungen in fremden Sprachen. Straßburg 1894. 8°.

Albertus Magnus, De Meteoris Libri IV., S. 89—104. De Passionibus Aëris, S. 105—108. — Albert, Graf von Bollstädt (1194 Lauingen in Schwaben — 1280 Köln), dem schon die Zeitgenossen den Namen Albertus Magnus beilegten, war der größte Gelehrte des XIII. Jahrhunderts. Er studierte an der jungen Universität Padua, trat 1223 in den Dominikanerorden ein, lehrte mit großem Erfolg in Hildesheim, Freiburg, Regensburg, Straßburg, Köln und Paris, wurde 1254 Ordens-Provincial für Deutschland, 1260 Bischof von Regensburg, zog sich aber schon nach einigen Jahren wieder in sein Kloster nach Köln zurück, wo er bis kurz vor seinem Ende

eine rege Lehrtätigkeit ausübte. Thomas von Aquinas und Thomas von Cantimpré waren hier seine Schüler.

Albertus Magnus war einer der fruchtbarsten Schriftsteller aller Zeiten; denn außer zahlreichen theologischen Werken hinterließ er ein umfangreiches System philosophischer Schriften, die man nicht sowohl als einen Kommentar, sondern vielmehr als eine Paraphrase der Werke des Aristoteles ansehen muß. Der griechische Philosoph war im XII. Jahrhundert dem Abendlande durch lateinische Übersetzungen bekannt geworden und hatte bald einen dominierenden Einfluß gewonnen. Was ungefähr drei Jahrhunderte früher Avicenna im Orient unternommen hatte, das führte nun Albertus Magnus zuerst in Europa aus. Er schrieb unter denselben Titeln die gleiche Zahl von Schriften wie Aristoteles, indem er bald hinzufügte, bald fortließ, was ihm im Interesse der Sache, bezw. seines Ordens und der Kirche wichtig erschien.

So schrieb also Albertus Magnus auch ein Werk „De Meteoris Libri IV", das ganz dem gleichlautenden des Aristoteles entspricht. Wegen seines großen Umfanges habe ich hier (S. 89—100) nur die Stoffeinteilung, d. h. die Kapitelüberschriften, abdrucken können, die aber schon ein ungefähres Bild von dem reichen Inhalt des Werkes zu geben vermögen. Alle Kapitel, die mit den Worten „Et est digressio" beginnen, sind eigene Zusätze von Albertus Magnus. Er äußert sich nämlich in der Einleitung zur Physik über seine Bearbeitung der naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles folgendermaßen:

Intentio nostra in scientia naturali est satisfacere pro nostra possibilitate fratribus Ordinis nostri, nos rogantibus ex pluribus jam praecedentibus annis ut talem librum de Physicis eis componeremus, in quo et scientiam naturalem perfectam haberent et ex quo libros Aristotelis competenter intellegere possent . . . .

Erit autem modus noster in hoc opere Aristotelis ordinem et sententiam sequi, et dicere ad explanationem ejus et ad probationem ejus quaecumque necessaria esse videbuntur: ita tamen quod textus ejus nulla fiat mentio. Et praeter hoc disgressiones faciemus, declarantes dubia subeuntia, et supplentes quaecumque minus dicto in sententia philosophi obscuritatem quibusdum attulerunt

Distinguemus autem totum hoc opus per titulos capitulorum, et ubi titulus ostendit simpliciter materiam capituli, signatur hoc capitulum esse de serie librorum Aristotelis; ubicumque autem in titulo praesignatur, quod digressio fit, ibi additum est ex nobis ad suppletionem vel probationem inductum . . . .

In diesen „Digressionen", deren Zahl in einzelnen Abschnitten recht ansehnlich ist, führt Albertus Magnus einerseits die Meinungen anderer Gelehrten an und bespricht sie, andererseits fügt er seine eigenen Ansichten und Beobachtungen hinzu. So zutreffend aber auch manche der letzteren genannt werden dürfen und so sehr wir anerkennen müssen, daß Albertus Magnus dem Aristoteles durchaus nicht alles nachbetet, so kann das Werk doch keine eigentliche Originalität für sich beanspruchen. Es hat aber das große Verdienst, zum ersten Male im Abendland die Meteorologie in einem umfassenden System zur Darstellung gebracht zu haben, wie es seit dem Altertum nur bei den Arabern schon geschehen war. Daraus erklärt sich auch die große Anerkennung, die diesem Werke von Anfang an zu Teil wurde, wie man aus der namhaften Zahl der jetzt noch vorhandenen Handschriften schließen darf. Ein Schulbuch konnte es wegen seines Umfanges allerdings nicht werden, aber ein Auszug aus ihm hat im „Compendium Philosophiae Naturalis" eine ganz außerordentliche Verbreitung gefunden und bis ans Ende des XVI. Jahrhunderts zu Lehrzwecken gedient[22]).

Die Meteorologie von Albertus Magnus ist zweimal selbständig im Druck erschienen (1488, 1494), sodann in den von M. A. Zimara besorgten „Opera naturalia ac supranaturalia" (Venet., 1518. Fol.) und in der Gesamtausgabe seiner Werke durch den Dominikaner Jammy (Lugd. 1651, 21 Foliobände). Da die erste Ausgabe der Meteorologie von 1488 sehr selten vorkommt, habe ich eine Probe daraus in Facsimile hier beigefügt und zwar das 9.—16. Kapitel aus dem dritten Buch[23]).

Eine mehr gedrängte Darstellung der Meteorologie, möglicherweise für seine eigenen Lehrzwecke, hat Albertus Magnus in der Schrift „De Passionibus Aëris" gegeben, deren Einleitung und Inhaltsverzeichnis hier (S. 105—108) gleichfalls abgedruckt sind. In den Fragestellungen der Kapitel-

überschriften liegt für uns das Hauptinteresse; denn sie zeigen, daß der Verfasser ein aufmerksamer Beobachter gewesen sein muß, der die Natur auch trefflich zu befragen wußte. Die sehr kurz gehaltenen Antworten fallen, nach unseren jetzigen Kenntnissen bemessen, freilich höchst unbefriedigend aus.

Schließlich wäre noch der Schrift „De Natura Locorum" zu gedenken, in der wir den ersten Versuch einer physikalischen Geographie erblicken dürfen, und die auch einige allgemeine klimatologische Gesichtspunkte enthält. Albertus Magnus sagt ausdrücklich, daß ihm zur Abfassung dieses Traktats analoge Schriften von Aristoteles und Plato vorgelegen haben (wenn auch nur in Bruchstücken: libri eorum non integri, sed per partes ad nos venerunt" . . .). Wir kennen aber gar keine solchen Schriften; sie müssen also entweder inzwischen verloren gegangen sein oder es liegt eine Verwechslung vor.[24])

Vincent de Beauvais, Speculum Naturale, S. 109—116. — Der Dominikanermönch Vincent de Beauvais (Vincentius Bellovacensis, ca. 1190—1264) leitete am Hofe des Königs Ludwig IX. die Erziehung der Prinzen, schrieb auch einige theologische Werke, scheint aber den weitaus größten Teil seines Lebens dazu benutzt zu haben, um aus allen ihm zugänglichen Schriften Auszüge zu machen, die er zu einem Riesenwerk, dem „Speculum Majus", verarbeitete. Der König unterstützte ihn in diesem Unternehmen, indem er viele Handschriften ankaufen ließ und ihm zur Verfügung stellte, während einige Ordensbrüder beim Excerpieren behilflich waren.

Das Speculum Majus, eine Encyklopädie des gesamten menschlichen Wissens im XIII. Jahrhundert, besteht aus drei Teilen, dem Speculum Naturale, Speculum Historiale und Speculum Doctrinale, zu denen im XIV. Jahrhundert noch ein nicht von Vincent de Beauvais geschriebener vierter Teil, das Speculum Morale, hinzugefügt wurde. Man hat deshalb das Ganze später auch häufig Speculum Quadruplex genannt.

Das Werk ist bereits vor 1500 mehrfach im Druck erschienen.[25]) Ich

reproduciere hier aus dem Speculum Naturale nach der Nürnberger Ausgabe von 1485 (A. Koburger) das Inhaltsverzeichnis und einige Kapitel des fünften Buches, das die Meteorologie enthält. Bei der ganzen Anlage des Speculum darf man eine originelle Darstellung natürlich nicht erwarten, aber außer der gegen frühere Systeme abweichenden Stoffeinteilung findet man doch auch manche eigenen Zusätze, die selbständiger Betrachtung entsprungen sind.

Thomas de Cantimpre, De Naturis Rerum, S. 117—126. — Thomas von Cantimpré (Thomas Cantipratensis, Cantipratanus, ca. 1200—1270) stammte aus einem vornehmen belgischen Geschlecht und gehörte lange Zeit dem Chorherrnstifte Cantimpré bei Cambrai an. Er hatte Albertus Magnus in Köln gehört und war möglicherweise von diesem dazu ermuntert worden, in gedrängter Form ein Werk „De Naturis Rerum" zu schreiben, das ihn 15 Jahre lang beschäftigte. Obwohl diese Schrift im XIII. und XIV. Jahrhundert viel benutzt und ausgeschrieben wurde, war man lange Zeit über ihren wirklichen Verfasser in Unkenntnis, bis Echard (Script. ord. praed. I, S. 251) nachwies, daß es Thomas Cantipratensis sei, der sich in der Vorrede zu seinem bekannteren und gedruckten Werk „Bonum universale de apibus" selbst als solchen bekennt.

Das Werk ist bisher ungedruckt geblieben, aber in zahlreichen Handschriften noch vorhanden. Aus zwei solchen, die der Kgl. Bibliothek in Berlin und der Stadtbibliothek in Breslau gehören, hat auf meine Veranlassung Herr Privatdozent Dr. Helm die im 18. Buch enthaltene Meteorologie (De Passionibus Aëris) für den Druck gefälligst vorbereitet.[36])

Schon zu Lebzeiten von Thomas de Cantimpré hat Vincent de Beauvais dessen Werk „De Naturis Rerum" für sein Speculum Naturale benutzt, ohne den Verfasser zu kennen. Sodann wurde es zweimal von Holländern als Unterlage für naturwissenschaftliche Lehrgedichte verwertet, nämlich von Jakob van Maerlant (XIII. Jahrhundert) in „Naturen Bloeme" (aber nur die ersten 15 Bücher naturgeschichtlichen Inhalts) und vom Bruder Gheraert in der „Natuurkunde van het Geheel-Al" (XIII./XIV. Jahrhundert). Endlich

hat es im XIV. Jahrhundert Konrad von Megenberg zum „Buch der Natur" überarbeitet.

Es lag mir deshalb viel daran, den meteorologischen Abschnitt aus Thomas de Cantimprés Werk durch den Druck bekannt zu geben. Es zeigte sich freilich alsbald, daß gerade in diesem Teil Konrad von Megenberg sehr stark von seinem Originale abgewichen ist und die Meteorologie viel vollständiger behandelt, als jener. Er hält sich aber auch oft wörtlich an Thomas de Cantimpré, namentlich in denjenigen Kapiteln, die dieser selbständig gestaltet hat, wie z. B. in dem „De nebula" betitelten.[27])

El-Kazwini, Kosmographie, S. 127—142. — Zakarija Ben Muhamed Ben Mahmûd El-Kazwini (al Quazwini, 1203—1283) bekleidete unter dem Chalifen al Mustasim das Amt eines Kadi von Wasit. Er schrieb in arabischer Sprache eine groß angelegte Kosmographie „Agaib al mahluqat wa athar al bilad", von der Wüstenfeld 1848 eine kritische Ausgabe besorgt und Ethé zwanzig Jahre später den ersten Teil ins Deutsche übersetzt hat (El-Kazwini's Kosmographie übersetzt von H. Ethé. Die Wunder der Schöpfung. Erster Halbband. Leipzig 1868. 8⁰). Aus dieser Übersetzung habe ich den meteorologischen Abschnitt hier zum Abdruck gebracht.

Ein Vergleich mit der drei Jahrhunderte älteren Meteorologie der „Lauteren Brüder" zeigt sichtliche Fortschritte, auf die ich im Einzelnen hier nicht eingehen kann. Ich weise aber besonders hin auf: die trefflichen Bemerkungen über den Wirbelwind, über die lange Dauer des Nordwindes im Winter, über die tägliche Drehung des Windes, sowie auf die eingehende Darstellung der optischen Erscheinungen in der Atmosphäre, wobei, meines Wissens zum ersten Male, das Brockengespenst deutlich beschrieben wird.[28])

Image Du Monde, S. 143—146. — Die Image Du Monde ist ein französisches Lehrgedicht aus der Mitte des XIII. Jahrhundert (1245), dessen Verfasser wir nicht sicher kennen.[29]) In rund 6500 Versen behandelt es vorzugsweise kosmographische Fragen, die in einer etwas späteren Überarbeitung stark gekürzt wurden, während der erste Teil durch Einschaltung von Wundergeschichten eine erhebliche Erweiterung erfuhr. Von beiden Fassungen

der Image Du Monde existieren noch zahlreiche Handschriften — in Paris allein gegen 40 —, was schon auf ihre ehemalige große Beliebtheit schließen läßt. Sie erlebte ferner frühzeitig eine Bearbeitung in französischer Prosa, wurde von da ins Englische und sogar ins Hebräische übersetzt. Diese französische und englische Prosabearbeitungen wurden auch bereits vor 1500 gedruckt, das Originalgedicht bisher aber nicht, außer einigen kleinen Auszügen, die Le Clerc, Fritsche, Fant, Grand u. A. in ihren literarischen Abhandlungen mitgeteilt haben.[30])

Durch die Güte des Herrn Professor Dr. Suchier in Halle wurde ich in den Stand gesetzt, aus einer dem Romanischen Seminar daselbst gehörigen Handschrift, die allerdings abgekürzt ist, den meteorologischen Teil abzuschreiben und hier zum Abdruck zu bringen.[31]) Vom rein philologischen Standpunkt aus wäre es natürlich richtiger gewesen, aus mehreren als gut erkannten Handschriften einen möglichst korrekten Text zusammenzustellen. Ich hoffe indessen, daß zum Verständnis des sachlichen Inhalts auch der vorliegende genügen wird.

In der ursprünglichen Fassung des Gedichtes vom Jahre 1245 ist es in drei Teile und diese wieder in 14 bezw. 19 und 22 Kapitel geschieden. Die meteorologischen Kapitel im zweiten Teil haben folgende Überschriften:

Li. XIIII. de l'air et de sa nature.

Li. XV. comment nuées et ploves, gellées, noif, gresles, tempestes, espart et tonnoires aviennent.

Li. XVI. comment li vent naissent.

Li. XVII. dou feu et des estoilles qui samblent corre et cheoir et dou dragon que cheu est.

Als die Hauptquellen des Gedichtes hat man das Werk De Imagine Mundi von Honorius Augustodunensis, die Philosophia Mundi von Guillaume de Conches, sowie die Historia Hierosolymitana von Jacques de Vitry erkannt, doch hat der Verfasser in vielen Teilen auch sehr selbständig gearbeitet.

Roger Bacon, Opus Majus, S. 147—151. — Roger Bacon (ca. 1215—1292) wurde nahe von Ilchester in Dorsetshire geboren, studierte in Oxford, ging

1240 nach Paris, wo er mit Pierre de Maricourt in wissenschaftlichem Verkehr stand,[32]) trat bald darauf in den Franziskaner-Orden ein, wurde wegen seiner antischolastischen Gesinnungen („propter novitates suspectas") länger als ein Jahrzehnt gefangen gehalten und starb bald nach seiner Freilassung zu Oxford.

Roger Bacon ist der vornehmste unter den Begründern der experimentellen Naturwissenschaft. Inmitten der ärgsten Scholastik wahrte er sich die Selbständigkeit des Denkens und wagte es, das Ergebnis des Experimentes über die Autorität zu stellen. Dadurch zog er sich viele Feindseligkeiten seiner Ordensbrüder zu, welche die freie Betätigung und die volle Entfaltung dieses ausgezeichneten Forschergeistes gewaltsam hintanhielten. Daher mußten seine positiven Leistungen geringer ausfallen, als man nach der von ihm so entschieden vertretenen experimentellen Methode der Forschung hätte erwarten können.

Auch seine Werke haben ein unverdientes Geschick erfahren. Das wichtigste, das Opus Majus, wurde erst 1733 durch den Druck bekannt gegeben und die Ergänzungen dazu, das Opus Tertium und das Opus Minus, sogar erst 1859. Alle drei Werke sind in den Jahren 1266 und 1267 abgefaßt[33]).

Ich reproduciere hier aus dem Opus Majus die Anfänge des sechsten Abschnittes, der ganz allgemein die Vorzüge der experimentellen Methode (Scientia Experimentalis) auseinander setzt und Beispiele ihrer Nutzanwendung gibt, darunter die Theorie des Regenbogens, mit der sich Roger Bacon viel beschäftigt hat, wie überhaupt die Optik eines seiner Lieblingsfächer war.

Konungs Skuggsja (Speculum Regale), S. 152—163. — Der „Königsspiegel" (Kongespeilet) enthält in der Form eines Wechselgespräches zwischen Vater und Sohn eine Belehrung über alles, was der König und sein Gefolge, die Geistlichkeit, der Kaufmann, der Landmann, ja selbst der gewöhnliche Mann wissen muß. Das Werk wurde wahrscheinlich vom norwegischen König Sverrir (1177—1202) selbst oder bald darauf im mittleren Norwegen verfaßt.

Seit 1768 ist es mehrmals teils in isländischer, teils in altnorwegischer Sprache herausgegeben worden, gleichwohl aber im Ausland wenig bekannt, da doch nur sehr wenige das Original zu lesen verstehen[34]). Nachdem ich vor Jahren durch eine lateinische Übersetzung des Königsspiegels mit seinem reichen und höchst interessanten Inhalt bekant geworden war, hegte ich immer den Wunsch, durch eine moderne Übersetzung den meteorologischen bezw. geophysikalischen Teil den Fachgenossen zugänglich zu machen. Jetzt bin ich in der Lage, hier eine auf meine Bitte von dem jungen Germanisten J. Gotzen aus dem Altnorwegischen gefertigte Übertragung ins Deutsche zum Abdruck zu bringen.

Ich hoffe, der Leser wird an dem Zwiegespräche denselben Genuß haben, wie ich seinerzeit selbst, und mir zugestehen, daß die naturwissenschaftlichen Kenntnisse der Norweger am Anfang des XIII. Jahrhunderts wirklich erstaunliche waren. In den vielfach so richtigen Anschauungen über die Naturverhältnisse des hohen Nordens (Grönland und das Polarmeer) dürfen wir wohl den geistigen Niederschlag jener zahlreichen Seefahrten erblicken, den schon Jahrhunderte vorher die Wikinger auf den Ozean und ins Nordmeer unternommen hatten. Die räumliche Erweiterung des Gesichtskreises, die Entdeckung neuer Lande hat ja stets in dieser Weise anregend und befruchtend auf die Naturwissenschaften eingewirkt.

Von besonderem Interesse ist der „Königsspiegel“ für uns noch deshalb, weil er die älteste gute Beschreibung des Nordlichtes enthält, das dem Altertum zwar nicht unbekannt, aber bis dahin niemals so deutlich beschrieben worden war.

Ristoro d'Arezzo, La Composizione del Mondo, S. 164—181. — Von dem Leben des Verfassers wissen wir nichts. Wir erfahren nur aus seinem Werke, daß er in Arezzo geboren wurde, ein Mönch war, mit Vorliebe Malerei und Astronomie betrieb und „La Composizione del Mondo“ auch in Arezzo selbst geschrieben hat.

Das Werk darf als die älteste italienische Kosmographie gelten und hat auch als Sprachdenkmal große Bedeutung. Deshalb wurde es auf Kosten

des Fürsten Boncompagni von E. Narducci 1859 durch den Druck herausgegeben[35]): La Composizione del Mondo di Ristoro d'Arezzo. Testo italiano del 1282 pubblicato da Enrico Narducci. Roma 1859. 8⁰.

Obwohl breit und spekulativ in der Darstellung, ist der Verfasser doch vielfach originell; und wenn er zwar auch einerseits stark an den Einfluß der Gestirne auf die meteorologischen Vorgänge glaubt, so ist er andererseits schon aufgeklärt genug, um die Realität der Donnerkeile (saetta) zu leugnen. Er zitiert keine Autoren, stützt sich immer nur auf die Ausführungen der Gelehrten („li savi dicono . . ."), hat aber im meteorologischen Abschnitt sicherlich Plinius benützt.

Brunetto Latini, Li Livres dou Tresor, S. 182—185. — Brunetto Latini oder Latino (Florenz 1230—1294) war ein Florentiner Staatsmann, Gelehrter und Dichter, der wegen seiner Teilnahme am Kampf der Welfen und Ghibellinen die Heimat einige Jahre lang (1260—1267) verlassen und in Frankreich als Verbannter leben mußte. Hier fand er Muße ein größeres encyklopädisches Werk (Trésor) auszuarbeiten, das er in französischer Sprache niederschrieb, weil er ihm dadurch weitere Verbreitung sichern wollte. Daß ihm dies geglückt ist, beweist die große Zahl der heute noch vorhandenen Handschriften. Der Trésor wurde schon gegen Ende des XIII. Jahrhunderts von Bono Giamboni ins Italienische übersetzt und bereits 1474 zu Treviso in dieser Übersetzung das erste Mal gedruckt.[36]) Dagegen blieb das französische Original bis 1863 unediert. Es erschien dann in der „Collection des Documents inédits sur l'Histoire de France, publiés par les soins du Ministère de l'Instruction Publique" unter dem Titel: Li Livres dou Tresor par Brunetto Latini, publié pour la première fois d'après les manuscrits de la bibliothèque impériale, de la bibliothèque de l'Arsenal et plusieurs manuscrits des départements et de l'étranger par P. Chabaille. Paris, Imprimerie impériale 1863. 4⁰.

Brunetto Latini war auch der Lehrer von Dante, dessen kosmographische Ansichten sich teilweise auf den Trésor zurückführen lassen.

Daß der Verfasser des Trésor, der in drei Teilen naturwissenschaft-

liche, philosophische, theologische, geschichtliche und politische Fragen behandelt, auch französische Quellen benutzt hat, geht gleich aus dem Anfang des meteorologischen Abschnittes hervor, der offenbar der Image Du Monde entlehnt ist. Es finden sich aber auch einige eigene Zusätze und Bemerkungen. Von besonderem Interesse ist ferner die Angabe der von den Seeleuten gebrauchten Namen einiger Winde (Siloc, Lebech, Garbin), die so früh sonst wohl nirgends belegt sind. Die am Schluß genannten besonderen Winde Oria und Aleam sind jedenfalls die Aura und der Altanus, deren ich bei Beda S. 8 Anmerkung 3 gedenke.

Gereimtes altenglisches „Heiligenleben", S. 186—193. — Die auch in England vielfach geübte Sitte, das Leben von Heiligen in metrischer Form (Septenar) zu beschreiben, gab manchem Dichter die Veranlassung, wissenschaftliche Fragen einzuflechten, um das stoffliche Interesse zu erhöhen. Eine Probe aus einem solchen „Fragment on Popular Science, from the early english metrical Lives of Saints" hat Th. Wright in „Popular Treatises on Science written during the Middle Ages in Anglo-Saxon, Anglo-Norman, and English" (London 1841. 8°) veröffentlicht, dem ich den meteorologischen Abschnitt entnommen habe.

In diesem kommen die klimatischen Verhältnisse Englands deutlich zum Ausdruck; denn, daß der „Nebel eine Plage" ist, würde wohl kaum ein Schriftsteller auf dem Kontinent sagen. Auch deutet die Angabe, daß die häufigsten Gewitter im Frühjahr zwischen April und Mai und dann wieder im Herbst nach St. Clemenstag (23. November) vorkommen, darauf hin, daß der Dichter die Nordwestküste Englands bezw. Schottlands im Auge hatte, da sonst überall in England die Sommergewitter überwiegen. Dafür würde auch der starke Rauhreif sprechen, den der Dichter selbst so oft beobachtet hat.

Broeder Gheraert, Natuurkunde van het Geheel-Al, S. 194—199. —

Ein uns sonst unbekannter niederländischer Klosterbruder Gerhard schrieb um die Wende des XIII. Jahrhunderts eine Naturkunde in 1890 Versen, aus der hier der meteorologische Teil wiedergegeben wird.

Die Hauptquelle ist das Buch De Naturis Rerum von Thomas de Cantimpré und dessen poetische Bearbeitung „Der Naturen Bloeme“ durch Jacob van Maerlant (siehe oben S. 27), ferner Aristoteles, Albertus Magnus und andere. Herausgegeben wurde dieses Lehrgedicht, das in fast allen Handschriften mit einem Kalender beginnt und mehrere astronomische Figuren enthält, durch J. Clarisse im Jahre 1847: Sterre- en natuurkundig onderwijs, gemeenlijk genoemd: Natuurkunde van het Geheel-Al, en gehouden vor het werk van zekeren Broeder Gheraert. Eeen nederduitsch oorspronkelijk leergedicht uit het laatst der XIII^e^ of het begin der XIV^e^ eeuw. Uitgegeven naar vijf zeer oude handschriften, met gebruikmaking van vier latere maar zeer naauwkeurige afschriften, met eene inleiding en aanteekeningen, door J. Clarisse (Leyden 1847. 8°).

Bartholomaeus Anglicus, De Proprietatibus Rerum, S. 201–220. — Bartholomaeus Anglicus, wahrscheinlich mit Unrecht auch Bartholomaeus de Glanvilla genannt, war ein englischer Franziskanermönch, der in der ersten Hälfte des XIV. Jahrhunderts, nach neueren Forschungen aber, die mir erst während der Drucklegung bekannt werden, schon im XIII. Jahrhundert lebte. Er schrieb unter dem Titel „De Proprietatibus Rerum“ eine Encyklopädie, die sich außerordentlicher Beliebtheit erfreute; denn sie wurde nicht nur ins Englische, Französische, Holländische und Spanische frühzeitig übersetzt, sondern sie fand auch in zahlreichen Drucken bis über die Mitte des XVI. Jahrhunderts hinaus weite Verbreitung. Das lateinische Original wurde nämlich zwischen ca. 1470 und 1601 mindestens 15 mal gedruckt, während die französische Übersetzung 13, die englische 3, die spanische und die holländische je 1 Auflage erlebten.[37]) Diesen großen Erfolg verdankt das Werk weniger seinem Inhalt, der durchaus nicht originell, sondern aus anderen Quellen geschickt und prägnant zusammengefaßt ist, sondern vor allem den beiden Umständen, daß es einen mäßigen Umfang hatte, also zur Drucklegung und zum Verkauf sich gut eignete, und daß die Zahl der Studierenden sowie das gebildete Publikum, welches nach einer kurzen encyklopädischen Darstellung der Realien Verlangen trug, allmählich größer und größer ge-

worden war. Vielleicht haben auch die medizinischen Abschnitte (über den Bau des Menschen, seine Krankheiten usw.) viele Leser und Käufer herbeigezogen.

Das Werk enthält 19 Bücher mit folgendem Inhalt: Liber I. De Deo, II. De proprietatibus angelorum, III. De proprietatibus animae rationalis, IV. De proprietatibus substantiae corporeae, V. De dispositione membrorum, VI. De aetatibus, VII. De infirmitatibus, VIII. De mundo et corporibus coelestibus, IX. De tempore, X. De materia et forma, XI. De aere et passionibus eius, XII. De avibus, XIII. De aqua e eius ornatu, XIV. De terra et partibus eius, XV. De provinciis, XVI. De lapidibus pretiosis, XVII. De arboribus et herbis et eorum proprietatibus, XVIII. De animalibus, XIX. De coloribus, ordoribus, saporibus et liquoribus.

Ich habe das XI. Buch in Facsimile hier wiedergegeben, und zwar nach der Ausgabe, die Johannes Koelhoff aus Lübeck zu Köln 1483 gedruckt hat.

In diesem meteorologischen Abschnitt begegnen wir als Quellenschriften denen des Aristoteles, Macrobius, der Kirchenväter Ambrosius, Augustinus, Constantinus, Gregorius, sowie von Isidorus und Beda, Avicenna und Albumasar.

Konrad von Megenberg, Das Buch der Natur, S. 221—238. — Konrad von Megenberg wurde gegen 1309 in Mainberg (Meienberg, Megenberg) bei Schweinfurt geboren, ging nach dem Besuch des Erfurter Gymnasiums nach Paris, wo er acht Jahre lang öffentliche Vorlesungen hielt, wurde dann Rektor der gelehrten Schule bei St. Stephan in Wien, kam 1342 nach Regensburg, wo er verschiedene kirchliche Ämter bekleidete, zuletzt das eines Dom-Kanonikus, und starb daselbst 1374.

Sein „Buch der Natur", die älteste deutsche Naturgeschichte, ist kein originelles Werk, sondern eine sehr freie, wesentlich verbesserte und vermehrte Übersetzung der hier (S. 27) bereits besprochenen Schrift „De Naturis Rerum" von Thomas Cantimpratensis.

Konrad, der sein Werk ums Jahr 1350 niederschrieb, hat den Verfasser der lateinischen Vorlage freilich nicht gekannt; im Anfange hält er Albertus

Magnus für denselben, später aber, bei dem Abschnitte über die Edelsteine, kommen ihm Zweifel darüber.

Konrads Buch gehörte bereits im XIV. Jahrhundert zu den gelesensten deutschen Schriften. Im Druck erschien es zuerst 1475 bei Joh. Bamler in Augsburg, mit zwölf Tafeln naturhistorischer Abbildungen in Holzschnitt, den ersten derartigen, die wir kennen, und wurde sodann bis 1499 noch fünfmal gedruckt. Auch in der ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts erlebte es mehrfach neue Auflagen. Eine Wiederherstellung des ursprünglichen Textes, der, obwohl Konrad ein Franke war, nicht in fränkischer, sondern in bayerisch-österreichischer Mundart geschrieben ist, gab 1861 F. Pfeiffer in einer wertvollen kritischen Ausgabe. Und ganz neuerdings hat der Greifswalder Professor H. Schulz sogar noch eine Bearbeitung in neuhochdeutscher Sprache veröffentlicht.

Das hier gegebene Facsimile des meteorologischen Abschnittes wurde nach der Ausgabe von H. Schönsperger, Augsburg 1499, hergestellt.[38])

Ein Vergleich der beiden Darstellungen von Thomas de Cantimpré und Konrad von Megenberg lehrt ohne weiteres, wie selbständig grade in diesem Teile seines Werkes der letztere vorgegangen ist. Schon die Anordnung des Stoffes weicht gänzlich ab und die Ausführungen selbst sind viel ausführlicher. Sagt doch auch Konrad am Schluß des 10. Kapitels „daz daz lateinisch puoch hie hinke“. Auch allerlei treffliche eigene Beobachtungen über meteorologische Erscheinungen weiß er hinzuzufügen.

Leonardo Dati, La Sfera, S. 239—242. — Der Dominikanermönch Leonardo Dati (1365—1424) schrieb in achtzeiligen Versen ein Lehrgedicht „La Sfera“, das in Italien großen Anklang fand; denn trotz seines kleinen Umfanges gibt es über die wichtigsten astronomischen, meteorologischen, nautischen und namentlich auch geographischen Fragen bündige Antwort.

Das Werkchen wurde frühzeitig gedruckt und erlebte bis 1535 acht Auflagen, die jetzt sämtlich überaus selten sind. Es war daher sehr zeitgemäß, daß G. C. Galletti 1859 eine neue kritische Ausgabe veranstaltete, der die hier wiedergegebenen Verse des 2. und 3. Buches entnommen sind.[39])

Dieser Gelehrte wies zugleich nach, daß nicht Gregorio (Goro), sondern sein Bruder Leonardo Dati der Verfasser der „Sfera“ sei.

Gregor Reisch, Margarita Philosophica, S. 243—269. — Gregor Reisch war Prior der Karthause zu Freiburg im Breisgau und schrieb gegen den Ausgang des XV. Jahrhunderts eine kurz gefaßte Encyklopädie „Margarita Philosophica“, die in zwölf Büchern die ganze „Philosophiam Rationalem, Naturalem et Moralem“ umfaßt. Das Buch wurde zuerst 1503 gedruckt und erlebte bis zum Ende des XVI. Jahrhunderts zahlreiche Ausgaben. Es unterscheidet sich von früheren Encyklopädien vorteilhaft dadurch, daß es eine sehr große Anzahl von Holzschnitten enthält, die zum Verständnis des in Dialogform gehaltenen Textes wesentlich beitragen. So sind auch die Abbildungen meteorologischer Erscheinungen meines Wissens die ersten, welche in einem gedruckten Buch vorkommen. Schemata der Windrose und mehr geometrische Figuren zur Erklärung des Regenbogens findet man allerdings schon früher in Druckwerken, sogar bereits seit dem X. Jahrhundert in Handschriften, aber eigentliche meteorologische Phänomene wurden früher anscheinend nicht abgebildet.

Ein sachlicher Fortschritt tritt uns in dem meteorologischen Abschnitte, der hier nach der schönen Ausgabe von Joh. Schott in Straßburg 1504 wiedergegeben ist, freilich nicht zu Tage.

ANMERKUNGEN.

[1]) Die gedruckten Handschriftenkataloge der größeren Bibliotheken zeigen schon bei flüchtiger Durchsicht, wie zahlreiche Manuskripte meteorologischen Inhalts, einzeln oder noch häufiger in Mischbänden, vorhanden sind. Ich habe vor Jahren begonnen, mir ein kleines Verzeichnis davon anzulegen, und dabei die Wahrnehmung gemacht, daß sehr viele Texte, deren Anfang („incipit") und Ende („explicit") mitgeteilt sind, falschen Autoren zugeschrieben werden. Darnach kann ich ungefähr bemessen, daß allein schon die Aufstellung eines kritischen Verzeichnisses aller vorhandenen Handschriften mathematischen und naturwissenschaftlichen Inhalts eine sehr umfangreiche Arbeit wäre.

Von rein mathematischer Seite hat man hierzu gelegentlich kleine Beiträge geliefert, aber es ist das bis jetzt alles Stückwerk geblieben.

[2]) Über den naturwissenschaftlichen Inhalt der Hexaëmeron-Literatur orientiert am besten: O. Zöckler, Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft, mit besonderer Rücksicht auf Schöpfungsgeschichte. Gütersloh 1877. 8°.

[3]) Pitra gibt im Spicilegium Solesmense III, 28 einen Index scriptorum „de Naturis rerum", der aber sehr kritisch gehandhabt sein will, da er einige ganz offenbare Irrtümer enthält.

[4]) Die Meteorologie des Aristoteles wurde zuerst von Gerhard von Cremona (1124—1187) in Toledo aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt, und zwar nur die ersten drei Bücher, welche die eigentliche Meteorologie ausmachen.

Vgl. A. Jourdain, Recherches critiques sur l'âge et l'origine des traductions latines d'Aristote et sur des commentaires grecs ou arabes employés par les docteurs scolastiques. Nouv. édit. par Ch. Jourdain. Paris 1843. 8°. S. 168 ff.

[5]) Auf der Wiener Universität kostete zu Ende des XIV. Jahrhunderts die Vorlesung „de meteoris" 3 Groschen und die dazu gehörigen Übungen, Quaestiones genannt, 12 Groschen; vgl. J. Aschbach, Geschichte der Wiener Universität im ersten Jahrhundert ihres Bestehens. Wien 1865. 8°. S. 95.

[6]) Pierre d'Ailly (Petrus de Alliaco) war Bischof von Cambrai in Frankreich und schrieb seinen meteorologischen Traktat zu Anfang des XV. Jahrhunderts.

Außer drei Incunabel-Drucken, die Panzer's Annales typographici anführen, wurde das kleine meteorologische Lehrbuch noch gedruckt: Argentinae 1504, Viennae 1509, Cracoviae 1506, 1514, 1515, 1524. Es muß also auf der Krakauer Universität, an der zu Ende des XV. und zu Anfang des XVI. Jahrhunderts die Astronomie und deren Nachbargebiete ganz besonders gepflegt wurden, stark benutzt worden sein.

[7]) Wie groß die Zahl arabischer (und syrischer) Schriften über Meteorologie sein muß, erhellt schon aus dem dankenswerten Werke von Hermann Suter, Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke. Leipzig 1900. 8°.

[8]) Es sind dies die Traktate von Albumasar, Alkindus, Dorotheus, Japhar (Djafar), Messeallach u. a.; vgl. F. Wüstenfeld, Die Übersetzungen arabischer Werke in das Lateinische seit dem XI. Jahrhundert. Göttingen 1877. 4°.

[9]) C. Suetonius Tranquillus (etwa 75—160 n. Chr.) hat wahrscheinlich im 10. Buche seines verloren gegangenen Werkes „Prata" die Winde und das Wetter behandelt. Ein unbekannter Autor übertrug später den auf die Winde bezüglichen Abschnitt in Leoninische Verse, die uns im Brüsseler Codex No. 10721 (XII Jahrhundert) erhalten sind und die Ritschel im Rhein. Museum I S. 130 ff. veröffentlicht hat.

Da Isidorus Hispalensis bestrebt war, in seinen encyklopädischen Werken alles aus den vergangenen Jahrhunderten überlieferte Wissenswerte zu sammeln und nach dem Untergang des römischen Reiches dessen geistigen Inhalt möglichst zu retten, hat er alle ihm zugänglichen lateinischen Schriftsteller excerpiert und uns damit wenigstens Bruchstücke auch von solchen Autoren überliefert, deren Schriften längst nicht mehr existieren.

[10]) Die erste Seekarte (Portulan), auf der eine Windrose, und zwar die achtteilige (32 Striche mit 8 Hauptrichtungen), vorkommt, ist die Catalanische vom Jahre 1375; vgl. E. Nordenskiöld, Periplus S. 48 u. Taf. XI.

[11]) Das Werk „Ethymologiarum libri XX" erschien zuerst 1472 aus der Presse von Günther Zainer in Augsburg und wurde seitdem sehr oft wieder gedruckt. Eine bequeme moderne Ausgabe findet man in Migne's Patrologia latina.

[12]) K. Werner, Beda der Ehrwürdige und seine Zeit. Wien 1875. 8°. (Vorrede.)

[13]) Über die große Rolle, welche die Naturalis Historia des Plinius im Mittelalter gespielt hat, sind wir neuerdings durch drei Arbeiten von Karl Rück weiter belehrt worden:

Auszüge aus der Naturgeschichte des C. Plinius Secundus in einem astronomisch-

komputistischen Sammelwerke des achten Jahrhunderts. Progr. d. Kgl. Ludwigs-Gymn. 1887/88. München 1888. 8°.

Die Naturalis Historia des Plinius im Mittelalter. Exzerpte aus der Naturalis Historia auf den Bibliotheken zu Lucca, Paris und Leiden. München 1898. 8°. (Sitz.-Ber. d. Münch. Akad., phil.-hist. Cl. 1898, Heft II.)

Das Exzerpt der Naturalis Historia des Plinius von Robert von Criklade. München 1902. 8°. (Sitz.-Ber. d. Münch. Akad., phil.-hist. Cl. 1902, Heft II.)

14) Eine eingehende Darstellung des Inhalts von Rabanus Maurus' Werk „De Universo" gibt das Buch von Stefan Fellner, Compendium der Naturwissenschaften an der Schule zu Fulda im IX. Jahrhundert. Berlin 1879. 8°.

15) Die Mentelinsche Ausgabe (mit dem eigentümlichen Buchstaben R) ist sehr selten. Nach Hain's Repert. typog. No. 13670 müßte es noch eine zweite Ausgabe dieses Werkes geben (s. l. 1473 Fol.), die aber Hain nicht gesehen hat und die Copinger's Supplement auch nicht erwähnt.

16) Die Meteorologie der „Lauteren Brüder" wurde entnommen der Schrift von F. Dieterici, Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im X. Jahrhundert. Leipzig 1876. 8°. S. 66—87.

Beim Lesen der deutschen Übersetzung muß man in Betracht ziehen, daß die Übersetzung vieler wissenschaftlicher Ausdrücke große Schwierigkeiten bereitete und oft unsicher sein muß, da die Wörterbücher hierbei meist im Stich lassen.

Dieterici hat die Bedeutung der Lehren der „Lauteren Brüder" für die Geschichte der arabischen Philosophie wahrscheinlich überschätzt und ist in dieser Beziehung nicht ohne Widerspruch geblieben, worüber man z. B. Steinschneider, Hebräische Übersetzungen des Mittelalters, S. 861/862, und die dort angeführten Autoren vergleiche.

17) Prantl's Arbeit „über des Abtes Wilhelm von Hirschau Philosophicae et astronomicae institutiones" steht in den Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wiss., philos.-philol. Cl., Januar 1861.

Bald darauf wies V. Rose im Liter. Centralblatt (1861 No. 24 S. 396) nach, daß das in Basel von H. Petri 1531 gedruckte Werk nur ein verstümmelter und mit einem willkürlichen Titel versehener Abdruck der Philosophia von Guillaume de Conches ist. Prantl aber (Geschichte der Logik II S. 83 und Liter. Centralblatt 1861 No. 27 S. 444) hielt an seiner Ansicht fest. Es ist das um so verwunderlicher, da Prantl doch das Dragmaticon Philosóphiae des Wilhelm von Conches gekannt hat, das ja stellenweise mit den eben genannten „institutiones" ganz übereinstimmt.

Später ist A. Helmsdörfer (Forschungen zur Geschichte des Abtes Wilhelm von Hirschau. Göttingen 1874. 8°. S. 73—75) noch einmal auf diese Frage zurückgekommen und hat die Richtigkeit der Roseschen Ansicht weiter bekräftigt.

18) Das dem mittelalterlichen Latein angehörige Wort Dragmaticon bedeutet soviel wie Zwiegespräch.

19) Eine sehr eingehende Analyse der kosmologischen Lehren Wilhelms von Conches findet man in Karl Werner's Buch „Die Kosmologie und Naturlehre des scholastischen Mittelalters, mit spezieller Beziehung auf Wilhelm von Conches". Wien 1874. 8⁰.

20) Außer der Ausgabe von ca. 1484 gibt es noch eine zweite von ca. 1490, nach welcher der hier gegebene Facsimiledruck hergestellt wurde. Beide Ausgaben sind außerordentlich selten.

Später wurde das Werk zusammen mit des Albertus Magnus Liber aggregationis noch mehrfach herausgegeben; vgl. Campbell, Annales de la typographie néerlandaise au XVᵉ siècle. La Haye 1874. 8⁰. No. 4, 5, 78—84.

21) Über Aethelhard vgl. namentlich A. Jourdain, Recherches critiques sur l'âge et l'origine des traductions latines d'Aristote. Nouv. édit. par Ch. Jourdain Paris 1843. 8⁰. S. 97—99, 258—277, und Sidney Lee, Dict. of Nat. Biography I, 137.

22) Das „Compendium (Opus) Philosophiae Naturalis", bisweilen auch „Philosophia Pauperum" genannt, hat nach Graesse, Trésor des livres rares I S. 55. zwischen den Jahren 1490 und 1587 sechszehn selbständige Ausgaben erlebt.

Eine spätere umfangreichere Bearbeitung scheint das sehr seltene Werk zu sein: In epitomata totius naturalis philosophiae quae trito sermone reparationes appellantur Alberto centonas continentia: in bursa Laurentiana florentissimi Agrippinensis gymnasii castigatissime edita" (Coloniae, H. Quentel 1496. 4⁰).

23) Die erste Ausgabe der Meteorologie des Albertus Magnus wurde 1488 von „Renaldus de Novimagio theotonicus" zu Venedig gedruckt (98 Bl. Folio), die zweite ebendaselbst im Jahre 1494 von Johannes et Gregorius de Gregoriis (74 Bl. Fol.); wegen einer genaueren Druckbeschreibung dieser Inkunabeln vgl. Hain-Copinger 513, 514.

Die Lyoner Ausgabe der Opera omnia von Albertus Magnus, die übrigens ohne ausreichende Kritik hergestellt ist, bringt „De Meteoris Libri IV" im zweiten, „De Passionibus Aëris" im fünften und das „Compendium Philosophiae Naturalis" im einundzwanzigsten Bande.

24) Die von dem Wiener Astronomen G. Tannstetter besorgte erste Ausgabe der Schrift „De Natura Locorum" erschien in Wien bei H. Vietor und Joh. Singrenius im Jahre 1514 (4⁰); das Jahr darauf druckte sie M. Schurer in Straßburg nach (4⁰) und 1517 wurde sie in die Sammlung der „Parva Naturalia" von Albertus Magnus durch Octavianus Scotus in Venedig aufgenommen (Fol.). In der Lyoner Gesamtausgabe steht sie im fünften Bande.

Eine eingehende kritische Studie über das Leben und die Werke des Albertus

Magnus gibt es leider noch nicht, obwohl es an handschriftlichem Materiale dafür nicht fehlt. Einstweilen muß man sich begnügen mit dem Buche von Joachim Sighart, Albertus Magnus, sein Leben und seine Wissenschaft, Regensburg 1857 8⁰, das aber die theologische Seite allzusehr hervorkehrt.

Vergleiche auch: F. A. Pouchet, Histoire des sciences naturelles au moyen âge ou Albert le Grand et son époque. Paris 1853. 8⁰.

[25]) Die Bibliographie der verschiedenen Ausgaben des Speculum quadruplex liegt noch etwas im Argen, obwohl ihr bereits mehrere besondere Abhandlungen gewidmet wurden. Nur eine Einsichtnahme in möglichst viele Exemplare des Werkes dürfte endgültig entscheiden, wieviele Inkunabel-Ausgaben wirklich existieren. Inzwischen vergleiche man: Copingers Supplement zu Hains Repertorium (Part II, Vol. II); Desbarreaux-Bernard, Etude bibliographique sur l'édition du Speculum Quadruplex de Vincent de Beauvais attribuée à Jean Mentel ou Mentelin, de Strasbourg. Paris 1872. 8⁰; J. Ferguson, Account of a copy of the first edition of the „Speculum Majus" of Vincent de Beauvais, 1473. Glasgow 1885. 4⁰.

[26]) Einleitung und Stoffeinteilung von „De Naturis Rerum" von Thomas de Cantimpré mögen hier folgen:

„Incipit prologus in librum de natura rerum. Naturas rerum in diversis autorum scriptis late per orbem sparsis inveniens, cum labore nimio et sollecitudine non parva annis ferme quindecim operam dedi, ut inspectis autorum et diversorum philosophorum scriptis ea, quae de naturis creaturarum et earum proprietatibus memorabilia et congrua moribus invenerem, in uno volumine et hoc in parvo brevissime compilarem. Hic igitur ab homine initium nobis sumendum est, qui inter mortalia, mortalis quidem creatus, cunctis immortalis animae dignitate praelatus est.

Liber ergo primus de anatomia humani corporis est.

Secundus de anima. Tertius de monstruosis hominibus orientis. Quartus de animalibus quadrupedibus. Quintus de avibus. Sextus de monstris marinis. Septimus de piscibus fluvialibus atque marinis. Octavus de serpentibus. Nonus de vermibus. Decimus de arboribus communibus. Undecimus de arboribus aromaticis. Duodecimus de herbis aromaticis et medicinalibus. Tredecimus de fontibus. Decimus quartus de lapidibus pretiosis et eorum sculpturis. Decimus quintus de septem metallis. Decimus sextus de septem regionibus et humoribus aeris. Decimus septimus de sphaera et septem planetis et eorum virtutibus. Decimus octavus de passionibus aeris. Decimus nonus de quatuor elementis.

Wie man hieraus ersieht, behandelt das Werk hauptsächlich naturgeschichtliche Fragen und beschäftigt sich nur in den drei letzten Kapiteln mit der Kosmographie.

[27]) Vgl. Bormans, Thomas de Cantimpré (Bull. d. l'Acad. Roy. de Belgique, T. XIX, 1re partie, 1852, p. 132).

28) Darnach muß ich meine in No. 14 der „Neudrucke" gemachte Angabe, A. de Ulloa und P. Bouguer hätten zuerst das Brockengespenst beschrieben, dahin berichtigen, daß dies schon nahezu 500 Jahre früher geschehen ist. Jene beiden Forscher haben aber die erste Abbildung der Erscheinung gegeben.

29) Als Verfasser der Image Du Monde (auch Mappemonde und Livre de clergie genannt) wird vielfach Walther von Metz (Gautier de Metz) angesehen. Jedenfalls ist dieses Lehrgedicht in Metz oder dessen Umgebung abgefaßt.

30) Wichtige Sonderarbeiten über die Image Du Monde sind: Le Clerc, L'image du monde, in der Histoire Littéraire de France, t. XXIII, 287—335.

F. Fritsche, Untersuchung über die Quellen der Image Du Monde des Walther von Metz. Halle a. S. 1880. 8°.

C. Fant, L'Image Du Monde. Upsala 1886. 8°. (Upsala Univers. Arsskrift 1886).

E. D. Grand, L'Image Du Monde (Revue des Langues Romanes, t. VII, 1893). —

Die französische Prosabearbeitung der Image Du Monde wurde unter dem Titel „Livre de Clergie" schon vor 1500 mehrfach gedruckt und 1517 sogar zu einem Plagiat gebraucht. Alle diese Ausgaben scheinen aber von der größten Seltenheit zu sein, wie die Artikel „Livre de Clergie" und „Mirouer du Monde" in Brunet's Manuel III, 1118 und 1753 zeigen.

Die englische Übersetzung, die der erste englische Drucker William Caxton selbst besorgte und mit dem Titel „Myrrour of the Worlde" in Westminster 1481 und 1491 druckte, darf gleichfalls als eines der seltensten und kostbarsten Bücher bezeichnet werden. Es hat für die englische Literatur noch deshalb besonderen Wert, weil es das erste Buch mit Holzschnitten ist, wahrscheinlich zugleich auch das älteste englische Buch meteorologischen Inhalts. Ich habe aus einem (nicht ganz vollständigen) Exemplar der ersten Ausgabe, das ich auf der Kgl. Bibliothek in Kopenhagen einsehen konnte, sowie aus zwei der John Rylands Library in Manchester gehörigen mir einige Notizen machen können: Auf Bl. VIIII verso sagt Caxton, daß das Buch aus dem Lateinischen übersetzt wurde auf Veranlassung des Herzogs Johann von Berry und Auvergne im Jahre 1245 und daß es nun . . . „was rudely translated out of frensche into English by me simple person Wyllm Caxton", auf die Aufforderung von Hugh Bryce, alderman und Bürger von London. Die letzten Kapitel des zweiten Buches behandeln die Meteorologie: Ayer and his nature; clouds and rain; frost and snow; hail and tempest; lightning and thunder; winds; fire and falling stars.

Das Buch wurde 1527 von Laurence Andrewe in London unter dem Titel: The Myrrour, and dyscrypcion of the worlde . ." nochmals gedruckt.

[31]) Es ist eine Abschrift des dem Britischen Museum gehörigen Cod. Egerton 10015, dem allerdings gegen 700 Verse fehlen.

[32]) Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß Roger Bacon während seines Pariser Aufenthaltes viel zusammen experimentiert hat mit Pierre de Maricourt, den er als den „dominus experimentorum“ preist und dessen Kenntnis der Naturgesetze er über alle Büchergelehrsamkeit stellt; wegen P. d. Maricourt vgl. diese „Neudrucke“ No. 10, Einleitung S. 7—10.

[33]) Kleinere mathematische, optische, und chemische Schriften Roger Bacon's erschienen schon im XVI. und XVII. Jahrhundert, sein Hauptwerk aber erst 1733 (Opus Majus ed. S. Jebb. Lond. Fol.). Dieses, wie der Nachdruck, Venetiis 1750, waren so selten geworden und außerdem auch nicht ganz vollständig, weshalb es J. H. Bridges kürzlich neu herausgegeben hat (The „Opus Majus“ of Roger Bacon. Oxford 1897. 2 vol. 8°).

Die beiden Ergänzungen zum Opus Majus findet man in dem Werke: Fr. Rogeri Bacon Opera quaedam hactenus inedita. I. Opus Tertium. II. Opus Minus. III. Compendium Philosophiae. Edited by J. S. Brewer. London 1859. 8°.

In den Einleitungen beider Werke liefern die Herausgeber wertvolles Material zur Lebensgeschichte Roger Bacon's. Solches findet man auch in dem ausgezeichneten Buche von Émile Charles: Roger Bacon, sa vie, ses ouvrages, ses doctrines, d'après des textes inédits. Bordeaux 1861. 8°, nach dem Leonhard Schneider eine deutsche Monographie bearbeitet hat (Roger Bacon, Ord. min. Augsburg 1873. 8°). Vgl. ferner Karl Werner: Die Kosmologie und allgemeine Naturlehre des Roger Baco (Sitzungsber. der Wiener Akad., phil.-hist. Cl. 94. Bd., S. 489—612). Prächtig geschrieben ist auch die „culturgeschichtliche Studie“ von W. Oncken über Roger Bacon in den Protest. Monatsblättern, Februar 1866, S. 63—83.

[34]) Die erste Drucklegung des Königsspiegels besorgte H. Einersen in dem jetzt seltenen Werk: Kongs-Skugg-Sio. Det Kongelige Speil, med Dansk og Latinsk Oversaettelse, samt nogle Anmaerkninger, Register og Forberedelser .... Udgivet af Halfdan Einersen. Sorö 1768. 4°. Die Übersetzung ins Dänische und Lateinische ist von Jon Erichson, vorangeht eine Dissertatio historico-litteraria de Speculo Regali von dem Isländer Johannes Finnaeus.

Sodann veröffentlichten im Jahre 1848 R. Keyser, P. A. Munch, C. R. Unger in Christiania auf Grundlage mehrerer Handschriften die erste textkritische Ausgabe, nach der die hier vorliegende deutsche Übersetzung der Kapitel XIX—XXII gefertigt ist: Speculum Regale. Konungs-Skuggsjá. Konge-Speilet. Et philosophisk-didaktisk Skrift, forfattet i Norge mod slutningen af det tolfte aarhundrede ... Christiania 1848. 8°.

Schließlich hat, unter Benutzung weiteren handschriftlichen Materials der Würzburger Germanist O. Brenner noch eine Ausgabe besorgt: Speculum Regale. Ein altnorwegischer Dialog nach Cod. Arnamagn. 243 Fol. B. und den ältesten Fragmenten herausgeg. von O. Brenner. München 1881. 8⁰.

Eine moderne dänische Übersetzung, allerdings nur im Auszug, wurde noch 1862 veröffentlicht: Kongespejlet i Uddrag. Oversat af Chr. Dorph. Udgivet af Folkeskriftselskabet. Haderslev 1862. kl. 8⁰. 117 S.

[35]) Eine kleinere Ausgabe (. . . ed ora in più comoda forma ridotto . .) erschien 1864 als vol. 54 der Biblioteca rara von G. Daelli in Mailand.

[36]) Die italienische Ausgabe des Tesoro erschien noch mehrmals: Venetia 1528. 8⁰, Vinegia 1533. 8⁰, Venezia 1839. 12⁰, Bologna 1877. 8⁰.

[37]) Die französische Übersetzung von De Proprietatibus Rerum erfolgte schon 1372 durch Jehan Corbichon für Karl V. von Frankreich; sie wurde zuerst 1482 in Lyon gedruckt.

Die Übertragung ins Englische besorgte 1397 John of Trevisa, ihre erste Drucklegung 1495 Wynkyn de Worde in London, der damit sein Meisterstück geliefert hat.

Es ist auffällig, daß gerade in der Heimat des Verfassers das Werk eine verhältnismäßig geringe Verbreitung gefunden hat.

Vgl. auch das Buch: Medieval Lore, an epitome of the science, geography animal and plant folk-lore and myth of the middle age, being classefied gleanings from the encyclopedia of Bartholomew Anglicus on the Properties of Things, edited by Robert Steele. London 1893. 8⁰, dessen bibliographische Angaben aber ungenau sind. Über diese orientieren besser die bibliographischen Handbücher von Brunet, Graesse, Hain und Copinger.

Wegen der biographischen Daten vgl. Leslie Stephen's Dictionary of National Biography vol. XXI.

[38]) Das Buch der Natur von Konrad von Megenberg, die erste Naturgeschichte in deutscher Sprache. Herausg. von F. Pfeiffer. Stuttgart 1861. 8⁰.

Das Buch der Natur von Conrad von Megenberg, die erste Naturgeschichte in deutscher Sprache. In neu-hochdeutscher Sprache bearbeitet und mit Anmerkungen versehen von H. Schulz. Greifswald 1897. 8⁰.

Vgl. auch G. Hellmann, Meteorologische Volksbücher. 2. Aufl. Berlin 1895. 8⁰. S. 13—20.

[39]) Die Galletti'sche Ausgabe der „Sfera" von L. Dati, zusammen mit einigen ähnlichen Stücken, erschien zuerst 1859 unter folgendem Titel: La Sfera, libri quattro in ottava rima, scritti nel secolo XIV da F. Leonardo di Stagio Dati dell' ordine de' predicatori, aggiuntavi La Nuova Sfera, pure in ottava rima, di F. Gio.

M. Tolosani da Colle dell' istess' ordine domenicano, escita già in luce in Firenze nel 1514, e L'America di Raffaello Gualterotti premessevi le notizie di essi scrittori e di Reggio Fiorentino non meno che di altri astronomi toscani. Firenze, presso Molini 1859. 8°, und sodann etwas verändert mit dem Titel: La Sfera, libri quattro in ottava rima, scritti nel secolo XIV d. F. Leonardo Dati, siccome si ha da vari antichi manoscritti, ovvero da Gregorio Dati, siccome indicherebbe l'edizione Fiorentina del MDXIII . . . . . Roma, tipogr. delle scienze matematiche e fisiche 1863. 4°.

Einen Nachweis der älteren Ausgaben der „Sfera" findet man in Riccardi's Biblioteca matematica italiana, und Abbildungen des Kompasses und der Windrose aus einer alten Handschrift der „Sfera" in Nordenskiöld's Periplus, wo die geographische Seite dieses Lehrgedichtes näher gewürdigt wird.

Berlin, im September 1904.

G. HELLMANN.

De·Tonitruo Ca·xxxii

Onitrua autem ex fragore nubiū generanť. Concepti enim in frasinum nubium ventorū ſiritus verſantur· errant ibidem. Cumq; vehementer ſerpente eliſerint· & virtutis ſue mobilitate in ql̄ibet parte eruperint· magno con/ crepāt murmure· & in more exilientiū de ſtabulis quadrigarū. ſonus fragoris eius ad aures noſtras emittiť. Aliť auté tonitruū vocis ſupna ē increpatio·ſiue clara p̄dicatio ſanctoꝝ· q̄ clamore forti p totum orbem terraꝝ·in auribus fideliū pſtrepit ꝑ quam poſſit culpam ſuam āmonitus agnoſcere mundus

De·Fulminibus Ca·xxxiii

Iunt naturalium ſcrutatores cauſaꝝ qa ex conliſione atq; attritu nubiū fulgura generenť·ad inſtar ſilicum duriorum. Quae cū cōploſe·res inuicem ſibi medius ex hiis ignis elabitur. Vel queādmodū ſi ligno lignū teras·ignē emittunt. Vnde ait. Pamphilius. Fulgura que attriti s quotiēs micuere ꝑcellis. Hac itaq; ratione cū nubila inuicē in ſe fuerint conliſa illico fulmina emittunť. Dehinc ſequunť tonitrua. Qui licet ſonitu tardiora ſunt p̄cedente cōcurſu lumis claritate parit tamen cū fulgure emittuntur. Sed eoꝝ ſonitus tardius penetrat aures q̄ȝ oculos. Splendor fulguris ad inſtar ſecuris eſt ꝑcul ar/ borem cedentis. Cuius qdem antecernis ictum quam ad aures ſonitus pueniat. Ergo nubium attrita fulmia naſcunť. Nunq̄; eni ſereno celo fulgura emicuerūt· vnde &. Virgilius. Nō alias celo ceciderūt plura ſerēo fulgura. Fit eni fulmē nube & imbre & vento. Nam cum ventus in nubibus agitatus eſt vehemēter· ſic incaleſcit ut accendať. Dehinc ut p̄dictū eſt·fulgura & toni/ trua exp̄muntur ſimul. Sed illud celerius videť qa clarum eſt· hoc auté ad aures tardius puenit. Poſt fulmis auté ictū venteꝝ erumpere violentiā·ſicq; feruorem tempeſtatis que in nubibus concluſi agebant exeuntes ad terrā emittūt. Lucrecius auté dixit·

fulmina ex minutis seminibus constare· ideo penetrabilia esse. Vbicunq; auté fulgura ceciderint sulphuris odorem emittunt· Virgilius ait. Et late circú loca sulfura fumát·et. Lucan9. Etherioq; nocés fumauit sulfure ferrum. In fulminibus sanctorum accipiunt miracula claritate signorú atq; virtutú micantia· atq; ad intima cordis puenictia. Sublimia tamé loca amplius sentire ventoꝝ uel fulminú iniuriá q̃ȝ humiliora terre. Vnde et. Oratius dicit. Feriuntq; summos fulgura mótes. Nimis auté excelsiora in tépestatibus esse secura. Vt Olimpus. Qui celsitudie sua nec impetus ventoꝝ· Nec ictus fulminú sensit qa nubes excedit

De. Arcu · Ca·xxxiiii

Clemens romanus antistes & martir. Ita scripsit. Arcus enim in aere ex imagine solis hoc modo format· Dum eni sol in nubibus rarescentibus ex aduerso refulserit radiosq; suos directa linea humore nubiú transfundens impsserit fit repcussio splendoris eius in nubibus. Ex quibus autem fulgor micans arcus speciem format. Sicut auté impssa cera anuli·imaginem exprimit. Sic nubes econtra ex rotúditate solis figurá sumentes orbem efficiút· & arcus effigiem fingút. Apparet hoc autem non semper sed cum rarescunt nubila celi. Nam rursus cú in se coeunt nubes atq; densant· cófestim arcus forma resoluit. In nubiú enim densitaté arcus aerem in pfecto giro cóplectitur. Deniq; sine sole & nubib9 núq; apparet arcus· qa ex tipo radii solis·species eius formatur. Quadricolor eni est· ex ónibus elementis in se rapit species. De celo eni trahit igneú colorem. De aquis purpureú. De aere album. De terris colligit nigrum. Hic auté arcus ꝓ eo q a sole resplendet in nubib9 xp̄i gloriam indicat in ꝓphetis atq; doctoribus refulgentem. Alii ex duob9 colorib9 eius·id est aquoso & igneo·duo iudicia significare dixerút. Vnum p quod dudú impii perierút in diluuio Alterú eni p quod p9modú peccatores cremádi sunt in inferno

De. Nubibus Ca·xxxv

Notandum ex libro Iob·quia cogitur aer iste visibilis ut cóglobetur. Conglobatus in nubibus vertit. Sic eni ipse dicit. Subito ipe aer cogit in nube· & ventus tráfiens fugauit eas. Et. Virgilius. Consurgút venti atq; in nubibus cogitur aer. Nubes auté sancti pdicatores intelliguntur· qui verbi diuini pluuiam credentibus infundunt. Aer auté iste

manis & tenuis· vacuas hominũ mentes vagasq; significat· qui tamẽ densatus in nubes reuertitur·qa collecte ab inani vanitate infideliũ mẽtes fide solidant.̃ Et sicut ex aere inani fiunt nubes pluuiales. Sic ad fidem de mũdi vanitate colligunt̃ sancti pdi/catores. Nubes autem dicte·q etherea obtegant. Vnde & nupte dicuntur q vultus suos velent. Vnde & nuptunus q nube & mare & terrã tegat

De·Pluuiis Ca·xxxvi

Egitur in·Amos ,ppheta·qui vocat aquas maris·& effundit eas sup faciem terre. Aque enim amarissime vapore subtili calore aeriosus penduntur. Ad instar medicinalis cucurbite. Quia calore supioris circuli humorem et sanguinem sursum trahit. Huiusmõi itaq ratione aquae maris ptenuissimos vapores in aere suspense paulati concrescunt·ibiq; ignis solis decocte in dulcem pluuiaꝝ saporẽ reuertunt̃. Dehinc in grauescẽte nube mõ vi ex oppsse ventoꝝ modo sole dissolute in terre faciem disparguntur. A nubibus ergo rapiuntur·aque maris· & iterum ab ipis redduntur terris. Sed sicut diximus ut dulces esse possint in pluuiis coquunt̃ igni solis. Alii autẽ dicũt non tantũmõ aquis maris nubes cõcrescere. Sed etiam ex altis terre vaporibus nebulas adolescere. Quibus densatis coactisq; nubes altius surgere atq; easdem pluuias fundere. Nubes autem ut sup diximus apostolos significat atq; doctores. Pluuie ergo nubiũ eloquia sunt apostolorũ· qa quasi guttati·id est sentiãit veniunt. Sed habundanter doctrine fecunditatem fundunt

De.Niue Ca.xxxvii

It. Ambrosius. Quia plerumq; glacialib9 ventorum flatibus rigentes aque solidantur in niuem & rupto aere nix funditur

De.Grandine Ca·xxxviii

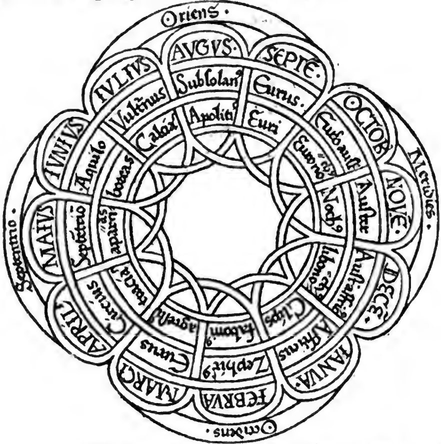
Imiliter quoq; ratio grandinũ coagulatiõe fit. Aqua enim niuium frigore ventoꝝ cõminuta in fragmine· partim solis vapore resoluta frustati ad terras elabitur Q autẽ rotunda videtur·hoc solis calor facit·et mora refrenãtis aeris dum p longũ spaciũ a nubibus vsq; ad terras discurrunt. Figuraliter nãq; grando pfidie duritia est· dum tepore malitie frigida. Nix autẽ homines increduli sunt frigidissimi atq; pigri et infirmi torpore mentis depressi. Item alium intellectũ. Niues sunt homines dilectione frigentes. Qui etiã si existant candidi puritate baptismatis·non feruent spiritu caritatis.

Entus est aer cõmotus et agitatus ad ꝓbante. Lucre/
tio. Ventus enim fit vbi est agitando ꝓconcitus aer.
Qui etiã in loco tranquillissimo· & ab õnibus ventis·
qui & obbreui fauillo ad ꝓbari potest· quo etiam muscas abi/
gentes aere cum mouemus flatu sentimus. Quod cum venerit
ocultiori quodã motu celestiũ uel terrenorũ corporũ ꝑ magno
spacio mundi ventus vocat̃ ex diuersis partibus celi noĩa etiam
diuersa sortitur. Quidam autem aiunt eo ꝙ ex aquis aer· ex aere
venti nascuntur. Clemens autẽ dicit· eo ꝙ montes excelsi certis
quibusdã habent̃ in locis· ut ex his velut cõpressus et coangu/
status aer ordinatione dei cogatur exprimi in uentos. Quorum
inspiratione & fructus germen cõcepit. Aestiuus quoq; ardor
temperent summã· cũ pliades ignite solis ardoribus incanduerit.
Venti autem interdũ intelliguntur angeloꝝ spiritus· q̃a secretis
dei ad salutẽ humani generis ꝑ vniuersum mundũ mittuntur.
Iterum nonnunq̃; venti incentores spiritus poni solent· ꝓ eo ꝙ
male suggestionis flatu ad terrena desideria iniquoꝝ corda suc/
cendunt. Secundum ꝙ scriptum est· tollat eum ventus oriens.

De. Nominibus ventorum Ca·xl

Entorum primus cardinalis. Septentrion frigidus
& niualis· flat rectus ab axe· & facit arida frigora &
siccas nubes. Hic aparcias dicit̃. Circius qui et tracias
Hic a dextris septentrionis intonans· facit niuium et grandinũ
coagulationes. Aquilo qui et boreus ex alto flans· gelidus atq;
siccus & sine pluuia· q̃a non discutit nubes· sed cõstringit. Vñ
et merito diaboli formã inducit· qui ab iniquitatis frigore gen/
tilium corda constringit. Secundus ventoꝝ cardinalis subsola/
nus qui & apolitis. Hic ab ortu intonat solis. Et est temperatꝰ
Vulturnus ipse· qui & calcias vocatur dextrior subsolani. Hic
dissoluit cuncta atq; dissicat. Eurus ex sinistro latere venit sub/
solani· orientem nubibus irrigat. Tercius ventorũ auster plage
meridiane cardinalis· qui et euro nothus ex humili flans humi
dus calidus atq; fulmineus· generans largas nubes & pluuias
latissimas· soluens etiam flores. Euro auster calidus ventus a
dextris intonat austri. Euro nothus ventus temperatus calidꝰ
a sinistris austri inspirat. Quartus cardinalis Zipperus qui &
fabonꝰ ab occidẽte inferiore flat. Iste hieme frigore grauissima

vice relaxat floresq; pducit. Affricus qui dicit eclipe ex zephiri dextro latere intonās. Hic generat tempestates & pluuias facit· & nubium conlisiones· & sonitus tonitruū et crebrescentiū ful/gorum visus· & fulminum impulsus. Eurus qui & agrestis ex sinistra parte fabonii adspirans· eo flante in oriente nubila sunt in india serena. Quosdam autē tranquillus pprios locoꝝ flatus certis appellat vocabulis· qꝫ ex numero sunt. In siria sirus· carba/sus in cilia. In ppontide tracias· ciron. In galatia circius. In ispa/nia sogronensis. Sunt pterea quidā innumerabiles ex flumibus aut stagnis· aut finibus nominati. Duo sunt tamen extra hos vbiq; spiritus magis q̄ʒ venti· aura & altanus.



De. Signis tempestatis & serenitatis Ca· xli

Tempestas turbo ē diuini iudicii. Sicut. Propheta ait Deus in tēpestate & turbine vie eius. Serenitas autē gaudiū est lucis eterne. Signa autē tempestatū naui/gantibus. trāquillus in parte sic dicit mutationem tempestatis expectandā in asperius. Cum in nocturna nauigatiōe scintillat ad remos & ad gubenacula· aqua in austro venti mutatio est.

Cũ luligenes hirundineſq; volãt. Aut cũ delfini toto ſe ſaltibꝰ oſtendũt. Aut cũ caudis aquã ferunt. Nam ſemp inde ventus oritur quo illi ferentur. Nec mirum muta aĩalia diuinare ſub/gurgite. Semp enim incipientes a motu aque inclinantur. Quã p mutationẽ maris primũ vndarum incole ſentiũt. Itaq; ꝓpter impetũ pugnant ſiue metuũt ne deferant in littore ſiue natura ne aduerſarum ceruices vnda precipitet. Quid ergo delfini tantũ hanc iniuriã timẽt· immo & ceteri piſces. Sed hii tantũ apparẽt qui exiliunt. Item. Varro dicit. Signum eſſe tempeſtatis dũ de parte aquilonis fulget· & cum de parte euri intonat. Nigidius quoq; ait. Luna ſi ſummo in corniculo maculas nigras habue/rit· in primis partibus menſis imbres fore. Si in media tuc cum plena ſit in eo corniculo ſerena denſitas fit. Certe ſi rubet quaſi aurũ ventũ oſtendit. Fit eni ventus ex aeris denſitate obducta· ſol & luna rubeſcũt. Item ſi cornua eius obtecta fuerint nubila· tempeſtas futura erit. Oracius autẽ dicit. Si aquilonicũ cornu lune ſit correptus aquiloni imminere. Quarta autẽ luna futurarꝫ index certiſſima aurarum habetur munda. Vnde & . Virgilius Certiſſimus auctor dicit. Si ſol in ortu ſuo maculoſus fit. Atq; ſub nube latẽs. Aut ſi dimidia parte apparuerit imbres futuros. Item. Varro dicit. Si ex oriens concauus videtur. Ita ut e medio fulgeat & radios faciat parti ad auſtrum· partim ad aquilonẽ. tempeſtatem humidam ac ventuoſam fore ſignificat. Item die inqt. Si ſol rubeat erit ſincerus. Si polleat tempeſtate ſignificat. Nigidiꝰ quoq;. Si pallidus inquit ſol· in nigras nubes occidit· aquilonis ventos ſignificat. Item dominꝰ in euãgelio. Si facta inquit veſpera rubicundũ fuerit celum· mane ſerenũ erit. Si ma/ne rutilat triſte celum· tempeſtas futura erit. Et cũ auſter ventꝰ fuerit aeſtas erit.

BEDA VENERABILIS.

De Natura Rerum.

(VIII. Jahrhundert.)

CAPUT XXV. *De aere.*

Aer est omne quod inani simile vitalem hunc spiritum fundit, infra lunam, volatus avium nubiumque, et tempestatum capax.[1]) Ubi etiam potestates aereae superna sede deturbatae cum tormento diem judicii durius tunc damnandae praestolantur. Ex quo hominibus apparentes aerea sibi corpora meritis similia sumunt. Nam supra lunam, quae aeris aetherisque confinio currit, omnia pura ac diurnae lucis sunt plena, cujus vicinia tangere fertur Olympus.[2]) A nobis autem per noctem cernuntur sidera, ut reliqua lumina e tenebris. Superior vero et serenus aer coelo, inferior autem, qui in exhalationibus humidis corporescit, terrae deputatur: ubi sunt ignis, grando, nix, glacies, et spiritus tempestatum, quae Dominum de terra laudare jubentur. Sed et ipse aliquando coelum vocatur; unde et Petrus ait coelos in diluvio periisse, cum aer turbulentus esset conversus in undas. Et coeli coelorum dicuntur siderei coeli istorum aereorum, tanquam superiores inferiorum.

CAPUT XXVI. *De ventis.*

Ventus est aer commotus et agitatus,[3]) sicut flabello brevi potest approbari, nec aliud intelligitur quam fluctus aeris, qui, ut Clemens[4]) ait, ex qui-

---

[1]) Plinius Nat. Hist. II, 38: namque et hoc caelum appellavere maiores quod alio nomine aera, omne quod inani simile vitalem hunc spiritum fundit.

[2]) Isidorus De Nat. Rer. cap. 30: Nimis autem excelsiora loca a tempestatibus esse secura ut Olympus, qui celsitudine sua nec impetus ventorum nec ictus fulminum sentit, qui nubes excedit. — Aehnlich lautet eine Stelle in Isid. Orig. XIV, 8.

[3]) Die beiden Kapitel über die Winde sind fast ganz aus Isidorus Rer. Nat. cap. 36 und 37 entnommen, wie ein Vergleich der beiden Texte sofort zeigt.

[4]) Clemens Romanus Recog. VIII, 23.

busdam montibus excelsis, velut compressus et coangustatus ordinatione Dei cogitur et exprimitur in ventos, ad excitandos fluctus, aestusque temperandos. Pro diversis autem partibus coeli nomina diversa sortitur.

CAPUT XXVII. *Ordo ventorum.*

Ventorum quatuor cardinales sunt, quorum primus Septentrio, qui et Aparctias dicitur, flat rectus ab axe, faciens frigora et nubes; hinc dexter Circius, qui et Thrascias, faciens nives et grandines; a sinistris Aquilo, qui et Boreas, nubes constringens. Secundus cardinalis Subsolanus, qui et Apeliotes, ab ortu intonans solis, temperatus: cujus a dextris Vulturnus, qui et Caecias, cuncta desiccans; a sinistris Eurus, nubes generans. Tertius cardinalis Auster, qui et Notus, humidus calidus, atque fulmineus, huic a dextris Euroauster, calidus; a sinistris Euronotus[1]) temperatus, calidus. Venti Australes quia ex humili flant, majores in mari tempestates faciunt, quam Septentrionales. Ideoque post Austros fiunt noxii præcipue terræ motus. Quartus cardinalis Zephyrus, qui et Favonius, hyemem resolvens, floresque producens: cui dexter Africus, qui et Libs, tempestuosus, tonitrua generans, et fulmina; a sinistris Corus, qui et Argestes, in Oriente nubila, in India faciens serena. Sunt etiam alii quidam peculiares quibusque gentibus venti, non ultra certum procedentes terminum, ut Atheniensibus Scyron, paulum ab Argeste deflexus; Narbonensibus Circius, qui nec ad Viennam quidem ejusdem provinciæ pervenit urbem.[2]) Duo sunt autem extra hos, utique spiritus magis quam venti, aura et altanus. Aura enim est lenis motus aeris in terra, altanus in pelago.[3])

CAPUT XXVIII. *De tonitruo.*

Tonitrua dicunt ex fragore nubium generari, cum spiritus ventorum earum sinu concepti, sese ibidem versando pererrantes, et virtutis suæ mo-

---

[1]) Hier liegt ein Versehen vor; denn Euroauster und Euronotus sind dasselbe, da auster und notus Synonyme sind.

[2]) Die Anführung der Lokalwinde weist wieder auf Plinius hin. Hier heisst, es (L. II, 47 (46)): . . . ut Atheniensibus sciron, paulo ab argeste deflexus . . . . . in Narbonensi provincia . . . . circius . . . . ne Viennam quidem eiusdem provinciae urbem attingens . . . .

[3]) Die auch von Isidorus Hisp. erwähnten schwachen Winde aura und altanus gehen auf Vitruv zurück.

bilitate in quamlibet partem violenter erumpentes, magno concrepant murmure, instar exilientium de stabulis quadrigarum, vel vesicæ, quæ, licet parva, magnum tamen sonitum displosa emittit.[1])

CAPUT XXIX. *De fulminibus.*

Fulmina nubium attritu nasci in modum silicum collisorum, concurrente simul et tonitruo, sed sonitum tardius aures, quam fulgorem oculos penetrare. Nam omnium rerum collisio ignem creat. Quidam dicunt, dum aer in se vaporaliter aquam de imis, et ignem caumaliter de superioribus trahat, ipsis confligentibus horrisonos tonitruorum crepitus gigni; et si ignis vicerit, obesse fructibus; si aqua, prodesse. Ideo autem fulminis ignem vim habere majorem ad penetrandum, quia subtilioribus elementis factus est quam qui nobis in usu est.

CAPUT XXX. *Ubi non sint, et quare.*

Hyeme et æstate rara sunt fulmina, quia hyeme gelidus aer quicquid accipit ignei vaporis extinguit. Æstate calidi vaporis raro tenuesque densantur in nubes, sine quibus non fulgurat. Quæ ratio Scythiam Ægyptumque praemunit a fulmine: cui subjacet Italia, ubi mitiore hyeme et aestate nimbosa semper quodammodo vernat vel autumnat.[2])

CAPUT XXXI. *De arcu caeli.*

Arcus in aere quadricolor, ex sole adverso nubibusque formatur, dum radius solis immissus cavae nubi, repulsa acie in solem refringitur, instar cerae imaginem annuli reddentis: qui de caelo igneum, de aquis purpureum, de aere hyacinthinum, de terra gramineum trahit colorem. Rarius autem aestate quam hyeme, et raro noctibus nec nisi in plenilunio cernitur, ut pote de luna refulgens.

CAPUT XXXII. *De nubibus.*

Nubes coacto guttatim aere conglobantur, qui naturali levitate vapores aquarum de terra marique sustollens, quandiu in minutissimis stillis consistunt,

---

[1]) Der Vergleich mit der geschwellten und zerplatzenden Blase ist aus Lucrez entlehnt:

> Nec mirum, cum plena animae vesicula parva,
> Saepe ita dat pariter sonitum displosa repente.

[2]) Zum Teil wörtlich aus Plinius II, 51 (50).

sua vi suspendit in altum, qua vel solis igne decocti vel aeris itinere mutati dulcescant, ut marinam aquam humo, vel dulcem marinis herbis infundentes in contrarium solemus transferre saporem.

CAPUT XXXIII. *De imbribus.*

Imbres ex nubium concreti guttulis, dum in majores stillas coeunt, aeris amplius non ferente natura, nunc vento impellente, nunc sole dissolvente pluraliter ad terras dilabuntur. Sed pluvias vocamus lentas et juges: nimbos autem repentinos et praecipites.

CAPUT XXXIV. *De grandine.*

Grandinis lapilli ex stillis pluviae, frigoris et venti vigore conglaciati, in aere coagulantur, sed citius nive solvuntur, et interdiu sæpius quam noctu decidunt.

CAPUT XXXV. *De nive.*

Nives aquarum vapore, necdum densato in guttas, sed gelu praeripiente formantur, quas in alto mari non cadere perhibent.

CAPUT XXXVI. *Signa tempestatum vel serenitatis.*

Sol in ortu suo maculosus, vel sub nube latens, pluvium diem praesagit. Si rubeat, sincerum; si paleat, tempestuosum; si concavus videtur, ita ut in medio fulgens radios ad Austrum et Aquilonem emittat, tempestatem humidam et ventosam; si pallidus in nigras nubes occidat, aquilonem ventum. Caelum si vespere rubet, serenum diem; si mane, tempestuosum significat. Ab Aquilone fulgur, et ab Euro tonitrus tempestatem, et ab Austro flatus aestum portendit. Luna quarta si rubeat quasi aurum, ventos ostendit; si summo in corniculo maculis nigrescit, pluvium mensis exordium; si in medio, plenilunium serenum. Item cum aqua in nocturna navigatione scintillat ad remos, tempestas erit. Et cum Delphini undis sæpius exsiliunt, quo illi feruntur, inde ventus exsurget, et unde nubes discussæ caelum aperiunt.[1])

[1]) Die Wetterzeichen sind aus Isidorus entnommen, stammen aber schon von Varro, Vergil, Nigidius und Tranquillus.

RABANUS MAURUS.

De Universo

(IX. Jahrhundert.)

Lib. IX. CAPUT XVII. *De aere.*

Aer est inanitas lumen plurimum habens admistum raritatis quam cætera elementa. De quo Virgilius: *Longum per inane secutus.* Aer dictus ab eo quod ferat terram, vel quod ab ea feratur. Hic autem partim ad terrenam, partim ad cœlestem materiam pertinet. Nam ille subtilis, ubi ventosi ac procellosi motus non possunt existere, ad cœlestem pertinet partem: iste vero turbulentior, qui exaltationibus humilis [exhalationibus humorum] corporescit terræ deputatur, quique ex se multas species reddit. Nam commotus ventos facit, vehementius concitatus ignes et tonitrua, contractus nubila, cum spissatus pluviam, congelantibus nebulis nivem. Turbulentus congelantibus densioribus nubibus grandinem: distemus [distentus] serenum efficit. Nam aerem densum nubem esse constat, nubem rarefactam et solutum aerem. Aer autem significa, inanitatem cujuslibet rei. Unde Apostolus ait: *Sic pugno, non quasi aerem verberans* (I *Cor.* IX), id est, non inania consectans. Item aer significat tenuitatem mentium sæcularium, ut est illud in Job: *Subito aer cogetur in nubes, et ventus transiens fugabit eas* (*Job* XXXVII). Quid ergo per aerem, nisi mentes sæcularium designantur, quæ innumeris hujus vitæ desideriis deditæ, huc illucque more aeris fluide disperguntur. Sed aer in nubes cogitur, cum flexuæ mentes per superni spectus [spiritus] gratiam virtutis soliditate roborantur: ventus ergo transiens nubes fugat, quia mortalis vita percurrens prædicatores sanctos a nostris oculis corporaliter occultat. Aliquando autem prædicatores divini verbi aer significat, ut est illud Psalmistæ: *Tenebrosa aqua in nubibus aeris* (*Psal.* XVII). Idem in prophetis prædicatoribus verbi, quia quamvis se aliquis putet dicta eorum intelligere, ad ipsam, sicuti est, virtutem dictorum in totum vix pervenire potest, sicuti dicit Apostolus: *Videmus nunc*

per speculum in aenigmate, tunc autem facie ad faciem (*I Cor.* XIII); quando ipsum videt, quod credidit: ipsum cognoscitur respicere, quod speravit.

CAPUT XVIII. *De nubibus.*

Nubes dictæ ab nubendo, id est, operiendo cœlum: unde et nuptæ, quod vultus suos velent; unde et Neptunus, quod nubat, id est, mare et terram tegat. Nubes autem aeris densitas facit. Venti enim aerem conglobant, nubesque faciunt; unde est illud: *Atque in nubem cogitur aer.* Nubes autem mystice aliquando incarnationem Christi significant, nullo peccati pondere gravatam, sive virginem Mariam, aliquando protectionem Spiritus sancti, aliquando prophetas et prædicatores sanctos. Nam incarnationem Christi significat illud Isaiæ: *Ecce Dominus ascendet super nubem levem, et descendet in Ægyptum* (*Isa.* XIX). Et illud in Exodo: *Dominus*, inquit, *præcedebat eos ad ostendendam viam per diem in columna nubis, et per noctem in columna ignis* (*Exod.* XIII). Nubes enim ista præcedens Christus, idem etiam columna, quia rectus et firmus et fulciens infirmitatem nostram: per noctem lucens, per diem non lucens, ut qui non vident videant, et qui vident, cæci fiant. Potest et sic non incongrue accipi, quod Christi sacramentum, tanquam in die, manifestum est in carne, velut in nube; in judicio vero, tanquam in terrore nocturno, quia tunc erit magna tribulatio sæculi, tanquam ignis, et lucebit justis, et ardebit injustis. Illud autem, quod in Evangelio legitur, ubi Dominus coram tribus discipulis transfiguratus est in monte, *Et ecce nubes lucida obumbravit eos (Matth.* XVII); quia materiale tabernaculum Petrus quæsivit, nubis accipit umbraculum, ut discat, in resurrectione non tegmine domorum, sed Spiritus sancti gloria sanctos esse protegendos. Et notandum quod sicut Domino in Jordane baptizato, sic et in monte clarificato, totius sanctæ Trinitatis mysterium declaratur. Nam ibi Pater in voce, Filius in baptismate, et Spiritus sanctus in columba ostensus est: hic vero Pater in voce, Filius in clarificatione, Spiritus sanctus in nube demonstratus est: quia nimirum gloriam ejus, quam in baptismo credentes confitemur, in resurrectione videntes eum laudabimus. Quod autem nubes prophetas sive prædicatores divini eloquii significent, ostendit illud in Psalmo: *Multitudo sonitus aquarum, vocem dederunt nubes: quasi mare confragosum* (*Psal.* LXXVI); ita in sanctis Ecclesiis resonant diversa vota populorum. Sed quare sit sonitus factus multitudinis aquarum, pulchre subjicit, quia vocem dederunt nubes. Nubes prædicatores significari, saepe jam diximus, de quibus scriptum est: *Mandabo nubibus ne pluant*

super eam imbrem (*Isa.* V). Qui vocem suam magnam dederunt, cum praecepta Domini vulgaverunt in toto orbe terrarum, sicut et alius psalmus ante praedicavit: *In omnem terram exivit sonus eorum, et in fines terræ verba eorum* (*Psal.* XVIII). Nubes est protectio divina, sicut in Exodo legitur tabernaculum fœderis nubes obumbrasse. Nubes obscuritas est Scripturarum, ut in Psalterio: *Qui operit cœlum nubibus* (*Psal.* CXLVI).

CAPUT XIX. *De tonitru, et fulgore, et coruscationibus.*

Tonitruum dictum, quod sonus ejus terreat. Nam tonus sonus, qui ideo interdum tam graviter concutit omnia, ita ut cœlum discidisse videatur, quia cum procellae vehementissimi venti nubibus se repente inmiserint, turbine invalescente, exitumque quaerente nubem quam excavavit, impetu magno rescindit ac sic cum horrendo labore [fragore] defertur ad aures. Tonitruum aliquando in Scripturis divinam vocem significat, ut est illud: *Intonuit de cœlo Dominus, et Altissimus dedit vocem suam* (*Psal.* XVII), quippe qui erat ingentia sacramenta locuturus; ait enim in Evangelio vox omnipotens Patris: *Et clarificavi, et iterum clarificabo* (*Joan.* XII); unde multi (sicut ibi legitur) tonitruum fuisse crediderunt. Altissimus autem dedit vocem suam, quando dictum est: *Hic est Filius meus dilectus, in quo mihi bene complacui* (*Matth.* III, XVII). Aliquando vero praedicationem designat Evangelii, ut est illud: *Vox tonitrui in rota* (*Psal.* LXXVI). In rota ergo, id est, mundo vox tonitrui ejus egressa est, quando praedicatores Christi circulum totius orbis verbis tonantibus impleverunt. Cum tonitruo autem simul et fulgur exprimitur, sed illud celerius videtur, quia clarum est: hoc autem, id est, tonitruum ad aures tardius pervenit. Fulgur et fulmen ictus cœlestis jaculi a feriendo dicti, fulgere enim ferire est atque percutere, fulmina autem collisa nubila faciunt. Nam omnium rerum collisio ignem creat, ut in lapidibus cernimus, vel attritu rotarum, simili modo in nubibus ignis, unde et prius nubila sunt, deinde ignes; ex vento autem et igne fulmina (certum est) in nubibus fieri et impulsu ventorum emitti; ideo autem fulminis ignem vim habere majorem, quia subtilioribus elementis factus est, quam noster, id est, qui nobis in usu est. Tria sunt autem ejus nomina: fulgur quia tangit; fulgor quia incendit et urit; fulmen quia findit: ideo et cum ternis radiis pingitur.

Fulgura autem sive coruscationes mystice divinos in Scripturis exprimunt terrores, qui in miraculo coruscantibus fiunt: vel communicationes [comminationes], quæ scriptæ sunt in lege divina, ut est illud: *Illuxerunt coruscationes*

luæ orbi terræ: vidit et commota est terra (*Psal.* LXXVI). Coruscationes divina præcepta dicit veritatis lumine radiantia, quæ tenebras hominum per totum mundum salutari illuminatione fugaverunt. Et alibuta [alibi ita] dicitur: *Fulgura multiplicavit, et conturbavit eos* (*Psal.* XVII); id est, miracula multa fecit, quæ sic corda intuentium permoverunt, quemadmodum crebra solent fulgura visa terrere. Conturbavit eos: de his dicit, qui tunc conturbati sunt, quando eum resurrexisse manifestis probationibus agnoverunt.

CAPUT XX. *De arcu cœlesti.*

Arcus cœlestis dictus a similitudine curvati aureus [arcus]. Iris huic nomen proprium est, et dicitur iris, quasi aeris, id est, quod per aerem ad terram descendat. Hic autem a sole resplendet, dum cavæ nubes ex adverso radium solis accipiunt, et arcus speciem fingunt. Cui varius color est: quia aqua tenuis, aer lucidus, et nubes caligantes irradiatæ illi varios creant colores. Arcus autem cœlestis est signum testamenti, quod posuit Deus inter se et homines atque omnem animam vivam, ne perdat eam diluvio. Nam quod ille apparet in nubibus, et nunquam nisi de sole resplendet, significat, quia illi non pereunt diluvio, qui in prophetis et omnibus Scripturis divinis, tanquam Dei nubibus, virtutem agnoscunt Christi. Nam quod in eodem arcu color aquæ et ignis simul ostenditur, quia ex parte cæruleus est et ex parte rubicundus, apparet, quod utriusque judicii testis sit: unius videlicet faciendi, et alterius facti, id est, quia mundus judicii igne cremabitur, non aqua diluvii ultra delebitur. Iris, id est, arcus, duorum judiciorum Dei figuram habere dicitur: hoc est, primi, quod per diluvium; secundi, quod per ignem, ut est illud in Apocalypsi: *Et iris in circuitu ejus* (*Apoc.* IV). Serenitas est indulgentia delictorum per sanguinem Jesu Christi post tenebras peccatorum data, ut est illud in Evangelio: *Facta vespere dicitis: Serenum erit, rubicundum est enim cœlum* (*Matth.* XVI).

CAPUT XXV. *De ventis.*

Ventus est aer commotus et agitatus, pro diversis partibus cœli nomina diversa sortitus. Dictus autem ventus, quod sit vehemens et violentus. Vis enim ejus tanta est, ut non solum saxa et arbores evellat: sed etiam cœlum terramque conturbet, maria commoveat. Ventorum quatuor principales sunt spiritus, quorum primus ab Oriente subsolanus, a Meridie auster, ab Occidente favonius, a Septentrione ejusdem nominis ventus aspirat: habentes geminos hinc inde ventorum spiritus. Subsolanus a latere dextro Vulturnum habet,

lævo Eurum: Auster a dextris Euroaustrum, a sinistris Austroafricum: Favonius a parte dextera Africum, a læva Corum: porro septentrio a dextris Circium, a sinistris Aquilonem. Hi 12 venti mundi globum flatibus circumagunt, quorum nomina propriis ex causis signata sunt, sicut illi ostendunt, qui de etymologiis nominum ipsorum scripserunt: sed nos de his solummodo narrare disponimus, quos celebriores in Scripturis invenimus. Ventus autem aliquando in bonam partem, aliquando in contrariam ponitur. In bonam ergo partem ventus ponitur, ut est illud: *Qui producit ventos de thesauris suis* (*Psal.* CXXXIV). Ubi non improbe sentimus Apostolus expressos, quorum prædicatio totum mundum, tanquam ventus celerrimus percurrit, sicut et illud, quod alibi scriptum est: *Ascendit super cherubin, et volavit super pennas ventorum* (*Psal.* XVII); ubi exprimitur ascensio Domini super cœlos cœlorumque virtutes, ubi nunc ad dexteram Patris collocatus, cum Patre regnat et Spiritu sancto. Quod autem dicitur volare super pennas ventorum, celeritatem nimiam decenter ostendit, quando fama nativitatis ejus, passionis et resurrectionis per totum mundum discurrit. Quid enim dici potest velocius, quando, ipso in cunabulis jacente, magis eum claritas stellæ nuntiavit, et mox, ut natus, in alia mundi parte est conspectus. Item venti animas significant. Unde scriptum est: *Qui fecit ventis pondus* (*Job.* XXVIII). Velocitate ac sublimitate ventorum solent animæ designari. Pondus ergo accipiunt animae, ut ab intentione Dei non jam levi motu desiliant, sed in eum fixa constantiæ gravitate consistant. Vel certe ventis pondus facere est, concessam hic electis de virtutibus gloriam permista infirmitate temperare. In contrariam vero partem ventus ponitur, ut est illud in Evangelio: *Descendit pluvia, et venerunt flumina, flaverunt venti, et irruerunt in domum illam* (*Matth.* VII). Hic per pluviam multimodas diaboli tentationes, per flumina apertas manifestasque persecutiones, per ventos malignos spiritus intelligi volunt. Similiter illud, quod in Job legitur, in contrariam partem intelligendum est: *Tulit eum ventus urens* (*Job.* XXVII). Ventus urens malignus Spiritus vocatur, qui desideriorum flammas in corde excitat, ut ad æternitatem suppliciorum trahat. Item venti superbiæ spiritus intelliguntur, velut in Osee de hæreticis dicitur: *Ligavit eum spiritus in alis suis* (*Ose.* IV). Item ibi: *Omnes pastores tuos pascet ventus* (*Jer.* XXII); et alibi: *Qui nititur mendaciis, hic pascitur ventis* (*Prov.* X). Orientalis autem ventus subsolanus vocatur, quia sub solis ortu oritur: significat prædicationem Evangelii, quæ a sole vero processit, et totum mundum luce fidei atque sapientiæ illuminavit. Unde scriptum est: *Orietur vobis timentibus nomen meum sol justitiæ, et sanitas*

in pennis ejus (*Malach.* IV). Auster ab hauriendo aquas vocatus. Unde et crassum aerem facit, et nubila nutrit: hic Græce Nothus appellatur, propter quod interdum corrumpat aerem. Nam pestilentiam, quæ ex corrupto aere nascitur, Auster flans in reliquas regiones transmittit. Sed sicut Auster pestilentiam gignit, sic Aquilo repellit. Significat Auster aliquando calorem fidei, ut in psalmo: *Sicut torrens in austro* (*Psal.* CXXV); aliquando gratiam Spiritus sancti, ut in Cantico canticorum dicitur: *Surge Aquilo, et veni Auster, perfla hortum meum* (*Cant.* IV). Aliquando fervorem dilectionis, ut in Psalterio dicitur: *Excitavit Austrum de cælo, et induxit in virtute sua Africum* (*Psal.* LXXVII). Item in partem contrariam ponitur, quando ardorem cupiditatis significat, qui peste vitiorum corripit hominum mentes, et ægritudinem peccatorum in humanum genus introducit. Occidentalis autem ventus, Zephyrus Græco nomine appellatur eo quod flores et germina ejus flatu vivificentur. Hic Latine favonius dicitur, propter quod foveat quæ nascuntur. Tunc autem hic ventus in bonam partem positus reperitur, cum mortis Christi et vere solis occubitum significat, unde omnium germina virtutum et bonorum operum in mundo nascuntur. Tunc autem in contrariam partem ponitur, cum melioris vitae defectum significat. Unde in propheta peccatoribus dicitur: *Occidet vobis sol meridie* (*Amos* VIII). Aquilo dictus eo quod aquas stringat et nubes dissipet: gelidus est enim ventus et siccus. Significat autem vel diabolum vel homines infideles, ut iniquitatis abundantiam et defectum charitatis. Unde scriptum est in propheta: *Ab aquilone exardescent mala super terram* (*Isa.* XIV).

CAPUT XXVI. *De aura et altano.*

Aura ab aere dicta, quasi aeria, quod levis sit motus aeris. Agitatus autem aer auram facit. Unde et Lucretius dicit *aerias auras.* Altanus qui in pelago est, per derivationem ab alto, id est mari, vocatur. Nam alter est flatus in ripis, quem diximus auram: nam aura in terra est. Aura significat tranquillitatem bonæ mentis contemplantis Deum. Unde Elias stans in monte coram Domino, cum videret ventum grandem subvertentem montes, ait: *Non in spiritu Dominus* (*III Reg.* XIX); et post commotionem ignis dixit: *Non in igne Dominus: ei post ignem sibilus auræ tenuis. Quod cum vidisset Elias, operuit vultum suum pallio, et egressus stetit in ostio speluncæ.* Sed in spiritu commotionis et ignis non esse Dominus dicitur: esse vero in sibilo auræ tenuis non negatur: quia nimirum mens cum in contemplationis subilmitate suspenditur, quidquid perfecte conspicere prævalet, Deus non est:

cum vero subtile aliquid conspicit, hoc est, quod de incomprehensibili substantia æternitatis audit. Quasi enim sibilum tenuis auræ percipimus, cum saporem incircumscriptæ veritatis contemplatione subita degustamus. Tranquillitas autem pelagi, quam *altanum* vocant, pacem Ecclesiæ significat in mundo: quæ, aura Spiritus sancti flante, prospero cursu post tempestatem in mundo factam ad optatum æternæ quietis portum studet secura pervenire: sicut in illa navigatione Domini cum discipulis in nave, cum navicula operiretur fluctibus, *surgens Dominus imperavit ventis et mari, et facta est tranquillitas magna* (*Matth.* VIII). Tropologice autem et nos singuli catholica fide instructi, et signo Dominicae crucis imbuti dum sæculum relinquere disponimus, navem profecto cum Jesu conscendimus, mare transire conamur: sed qui non dormitavit neque obdormiet Israel custodiens semper, nobis tamen sæpe navigantibus, quasi inter æquoris fremitus obdormit, quando, crebrescente inter medios virtutum nisus vel immundorum spirituum vel hominum pravorum vel ipso nostrarum cogitationum impetu, fidei splendor obtenebrescit, spei celsitudo contabescit, amoris flamma refrigescit. Verum inter hujusmodi procellas ad illum necesse est gubernatorem curramus, illum sedulo excitemus, qui non serviat sed imperet ventis. Mox tempestates compescet, refundet tranquillitatem, portum salutis indulgebit.

CAPUT XXVII. *De turbine.*

Turbo est volubilitas ventorum, et turbo dictus a terra, quoties ventus consurgit et terram in circuitum mittit. Turbo persecutionum vel tribulationum impetus significat, ut in Isaia: *Factus est fortitudo pauperis, spes a turbine* (*Isa.* XXV). Tempestas aut pro tempore dicitur, sicut ubique historiographi loqi solent, dum dicunt ea tempestate, aut ab statu cœli, quia magnitudine sua multis diebus oritur. Turbo enim aut flagellum Domini in hominem missum designat, aut pravorum hominum persecutiones. Nam in Job legitur: *Respondens autem Dominus Job de turbine dixit* (*Job.* XXXVIII). Notandum video, quia si sano atque incolumi loqueretur ex tranquillitate Dominica locutio facta diceretur: scilicet quia fracto flato loquitur, de turbine locutus fuisse describitur. Aliter enim Dominus servis suis loquitur, cum eos intrinsecus per compunctionem provehit: aliter, cum per districtionem, ne extollantur, premit. Per blandam locutionem Domini amanda dulcedo ejus ostenditur: per terribilem vero potestas ejus metuenda monstratur. In illa persuadetur animae, ut proficiat: in ista reprimitur, quae proticit. In illa

discit, quod appetat: in ista, quod metuat. Per illam dicit: *Gaude et lætare, filia Sion, quia ecce venio et habitabo in medio tui (Nah.* I); per istam dicitur: *Dominus in tempestate et in turbine viæ ejus.* Blandus quippe est, qui, ut in medio inhabitem, venit: cum vero se per tempestatem et turbinem insinuat, nimirum quæ tangit corda, perturbat atque ad edomandam elationem se exerit, quando potens et terribilis innotescit. Hinc in psalmo scriptum est: *Persequeris eos in tempestate tua, et in ira tua conturbabis eos (Psal.* LXXXII). In tempestate dicit, hoc est, judicii tempore. Item tempestas examen judicii significat, ut in psalmo: *In circuiti ejus tempestas valida* (*Psal.* XLIX); quod tempestati merito comparatur: primum quia improvisum est: deinde quod subito fragore conturbat: et locum tollit consilio repentina periculi magnitudo. Tempestas enim imbrium aeris est quædam concitata seditio, in qua vehementer terminatur, dum aquarum nimietate vexamur. Sequitur: *Et in ira tua conturbabis eos.* Sæpe jam dixi iram Divinitati non posse congruere: sed ab hominibus tractum est, qui quando sceleratos judicant, fervore animi commoventur: nec aliter ad damnandum hominem veniunt, nisi de commissis eorum criminibus excitentur. Persecutionem autem pravorum ille versus significat ex persona Domini prolatus: *Veni in altitudinem maris, et tempestas demersit me (Psal.* LXVIII). Ille, qui super maria fixis gressibus ambulavit, qui Petro dexteram, ne mergeretur, extendit, quemadmodum se tempestate dicit esse demersum? Hic altitudo maris copiosa populi significatur insania. Item tempestas est seditio concitata dementium. Ipsa enim demersit Dominum Salvatorem, quando eum pervenire fecit ad crucem.

CAPUT XXVIII. *De procella.*

Procellae enim aut de fluminibus aut de ventis fiunt. Nihil autem velocius ventis. Unde et propter celeritatem tam ventos quam flumina alata fingunt poetæ, ut *alata vis Austri.* Procella enim significat tempestuosos persecutorum furores, qui Ecclesiam Christi partim minis, partim flagris atque tormentis afficiunt. Sed aliquando ipsas persecutorum mentes Dominus in melius convertit, ut per pœnitentiam a pristinis sceleribus se mundantes ad bonos actus convertantur. Nam in psalmo scriptum est: *Ignis, grando, nix, glacies, spiritus procellarum, quæ faciunt verbum ejus (Psal.* CXLVIII). Ignis, grando, nix, glacies per allegoriam (sicut dictum est) homines significat, qui in hoc sæculo ex turbulentis et pessimis ad devotionis tranquillissima studia pervenerunt. Qui faciunt verbum ejus: nisi qui ex tempestuosis et

improbis ad confessionis ipsius gratiam venire meruerunt? Aliquando vero dum in pravis actibus perseverant, æterna eos pœna cruciabit. Unde scriptum est: *Pluit super peccatores laqueos ignis, sulphur et spiritus procellarum, pars calicis eorum (Psal.* X). Ignis est, quando eos flammea cura consumit; sulphur, quia cogitationes eorum detestabili fetore sordescunt: spiritus procellarum, dum se tumultuosa mente confundunt: pars calicis eorum, id est, mensura, qua pollutis actibus ebriantur.

ANGELSÄCHSISCHES VOLKSBUCH.

(Auszug in deutscher Uebersetzung.)

(X. Jahrhundert.)

DE DUODECIM VENTIS.

Diese Luft, in der wir leben, ist eins der vier Elemente, in denen jedes körperliche Ding wohnt. Vier Elemente sind es, in denen alle irdischen Körper wohnen. Es sind aer, ignis, terra, aqua. Aer bedeutet Luft, ignis Feuer, terra Erde, aqua Wasser. Die Luft ist ein sehr dünnes, körperliches Element. Sie umzieht die ganze Erde und steigt ziemlich nahe bis zum Mond empor. In ihr fliegen die Vögel so wie die Fische im Wasser schwimmen. Keiner von ihnen könnte fliegen, wäre die Luft nicht, die sie trägt. Und kein Mensch und kein Tier hat irgend eine Atmung ausser durch die Luft. Dieser Atem, den wir ausblasen und einziehen, ist nicht unsere Seele, sondern es ist die Luft, in der wir in diesem sterblichen Leben leben. So wie die Fische sterben, wenn sie aus dem Wasser heraus sind, so stirbt auch jeder irdische Körper, wenn er der Luft entzogen ist. Es giebt kein irdisches Ding, das nicht die vier Elemente in sich habe, das ist: Luft, Feuer, Erde und Wasser. In jedem Körper sind diese vier Dinge. Nimm einen Stock und reibe ihn an irgend einem Gegenstand, so wird er sofort heiss von dem Feuer, das ihm innewohnt. Brenne ihn an dem einen Ende an, dann geht am andern Ende die Feuchtigkeit heraus mit dem Rauch. So haben auch unsere Körper beides, Hitze und Feuchtigkeit, Erde und Luft. Die Luft, von der wir handeln, steigt hinauf bis ziemlich an den Mond, und trägt alle Wolken und Stürme. Die Luft, wenn sie aufgerührt ist, ist Wind. Der Wind hat verschiedene Namen in den Büchern. Je nach der Richtung, von woher er bläst, ist ihm ein Name gegeben. Es giebt vier Hauptwinde. Der erste ist der Ost-Wind, subsolanus genannt, deshalb weil er von Sonnenaufgang her weht und er ist sehr beständig. Der andere

Hauptwind ist der Süd-Wind, auster geheissen, der erregt Wolken und Blitze, und weht vielfältiges Unheil auf die Erde zu. Der dritte Hauptwind hiess zephirus in der griechischen Sprache und in der lateinischen favonius; dieser weht von Westen, und durch sein Wehen bekommen alle irdischen Pflanzen Leben und sie blühen, und dieser Wind vernichtet und taut auf jeden Winter. Der vierte Hauptwind hiess septemtrio, er weht von Norden, kalt und schneeig und erzeugt trockne Wolken. Diese vier Hauptwinde haben zwischen sich im Kreise andere acht Winde, immer zwischen den Hauptwinden zwei Winde. Deren Namen und Windrichtung könnten wir aufzählen, wenn es uns nicht zu mühevoll dünkte, sie niederzuschreiben. Es ist aber einer von diesen acht Winden aquilo geheissen, der weht von Nord-Osten, heftig und kalt und sehr trocken; er wird auch mit einem anderen Namen Boreas genannt, und all das Schädliche, das der Südwind auster erzeugt, all das treibt er auseinander und verjagt es. Es dünkt uns zu viel zu sein, dass wir noch weiter hierüber sprechen.

DE PLUVIA.

Regen kommen aus der Luft durch Gottes Macht. Die Luft leckt und zieht an sich das Feuchte von der ganzen Erde und von der See, und sammelt es zu Wolken, und wenn sie es nicht mehr tragen kann, dann fällt es hinab in Regen losgelöst, und wird zerstäubt, bald durch Winde zu Stürmen und bald durch die Hitze der Sonne. Wir lesen in dem Buch, das liber regum genannt wird, dass der Prophet Elias von Gott um der Bosheit des Volkes willen erbat, dass $3^1/_2$ Jahre lang kein Regen auf die Erde kam. Da betete der Prophet wieder zu Gott, dass er sich seines Volkes erbarmen und ihm Regen und Wachstum der Erde geben solle. Da stieg er auf einen Berg und mit gebeugten Knieen bat er für das Volk und hiess seinen Knaben derweilen nach der See schauen, ob er etwas bemerke. Und alsbald sagte der Knabe, dass er aus der See eine kleine Wolke aufsteigen sähe, und da plötzlich ward der Himmel schwarz und Wolken stiegen auf und der Wind blies, und es war ein grosser Regen geworden. Das ist so, wie wir vorher sagten, dass die Luft von der Erde und von der See alle Feuchtigkeit hinaufzieht, die dann in Regen umgesetzt wird. Das ist so das Wesen der Luft, dass sie alle Feuchtigkeit zu sich hinaufzieht. Das kann beobachten wer will, wie die Feuchtigkeit solcherlei aufsteigt mit dem Rauch oder Nebel; und wenn es Salz(-Wasser) aus der See ist, dann wird es

durch die Hitze der Sonne und die grosse Ausdehnung der Luft in Süsswasser-Feuchtigkeit verwandelt. Wahrlich Gottes Macht ordnet alle Wetter, er, der alle Dinge wirkt ohne Mühe. Er wäre nicht allmächtig, wenn ihm irgend eine Anordnung Mühe kostete. Sein Name ist omnipotens, das ist allmächtig, deshalb weil er alles kann, was er will, und seine Macht nirgends in Verlegenheit ist.

DE GRANDINE.

Hagel kommt von den Regentropfen, wenn sie oben in der Luft gefroren sind, und so nachher herunterfallen.

DE NIVE.

Schnee kommt durch die dünne Feuchtigkeit, die durch die Luft heraufgezogen wird, und gefroren ist, ehe sie zu Tropfen zusammengeflossen ist, und so sofort hinabfällt.

DE TONITRUA.

Donner entsteht durch Hitze und Feuchtigkeit. Die Luft zieht von unten die Feuchtigkeit und von oben die Hitze an sich, und wenn sie angesammelt sind, die Hitze und die Feuchtigkeit innerhalb der Luft, dann kämpfen sie mit einander mit furchtbarem Getöse, und das Feuer bricht heraus im Blitz und verletzt die Geschöpfe der Erde, wenn es mehr ist als die Feuchtigkeit. Wenn die Feuchtigkeit mehr ist, als das Feuer, dann geht es gut aus. Je heisser der Sommer, umsomehr Donner und Blitz im Jahre. Die Donner allerdings, die Johannis in der apocalipse nicht niederschreiben konnte, sind geistlich zu verstehen, und sie haben nichts zu thun mit dem Donner, der in dieser Luft oft furchtbar kracht. Sie sind laut wegen der grossen Ausdehnung der Luft, und gefährlich wegen der Feuerblitze. Hier endige somit diese Abhandlung. Gott helfe meinen Händen.

ICHWÂN EṢ ṢAFÂ.

Meteorologie der „Lauteren Brüder“.

(X. Jahrhundert.)

Die vierte naturwissenschaftliche Abhandlung bespricht die Phänomene in der Höhe.

Wir haben in der Abhandlung über das Entstehen und Vergehen die vier Elemente: Feuer, Luft, Wasser, Erde behandelt und die das Wesen eines jeden derselben herstellenden, so wie auch die es vollendenden Formen dargestellt. Dann hoben wir hervor, wie sie sich in ihren Mittelpunkten ordnen, und gaben an, dass eins in's andre sich verwandelt; dass ihre Teile sich vermischen und vermengen und hieraus alles Entstehende und Vergehende: Thier, Pflanze, Stein hervorgeht. In diesem Abschnitt nun, der benannt ist: die Phänomene in der Höhe, wollen wir die Erscheinungen der Luft und die Veränderungen der Atmosphäre behandeln und die Art ihrer Entstehung beschreiben, die dadurch erfolgt, dass einzelne Himmelssphären auf dieselbe wirken. Da jedoch viele kluge Leute meinen, der Regen falle vom Himmel aus einem dort befindlichen Meere nieder und der Hagel komme von den dort sich befindenden Bergen herab, selbige sich auch für die Richtigkeit ihrer Behauptung auf das Wort Gottes berufen: „wir träuften reines Wasser vom Himmel herab, und er schüttet von Bergen im Himmel Hagel nieder“, ohne dass sie weder den Sinn der Worte des Erhabenen, noch auch die Erklärung der Verse seines Buches fassen: so müssen wir etwas davon erwähnen, damit Zweifel und Scrupel schwinde.

Himmel bedeutet in der arabischen Sprache Alles, was über Deinem Haupte so erhaben ist, dass es Dich überschattet. Der Regen nun fällt nur von der Wolke nieder, und die Wolke heisst Himmel, weil sie so hoch in der Luft ist. Die Wolke heisst auch ein Gebirge, wenn ihre Teile sich übereinander schichten; wie sich nämlich die Grundbestandtheile der Gebirge

in den im Gleichgewicht dastehenden Bergen aufeinander thürmen und einige derselben über die andern hervorragen, so gewahrt man es in den Tagen des Frühlings und des Herbstes auch an den Wolken; denn es ist, als ob sie Berge von Baumwolle wären, die gezupft und schichtenweis übereinander gehäuft ist.

Ueber das Was der Natur.

Da die Weisen und Philosophen, welche über die Erscheinungen und das Entstehende unter der Mondsphäre sprechen, alle diese Phänomene und Wirkungen auf die Natur beziehen, eine Menge von Gebildeten aber die Natur sowohl, als deren Wirkung leugnen; sie dieselbe überhaupt nicht kennen und deshalb ihre Existenz und Wirkung verneinen; so müssen wir die Bedeutung der Natur zu erörtern suchen und darthun, dass denen, welche die Wirkungen der Natur leugnen, das Verständniss der Natur überhaupt abgeht.

Die Natur ist eine von den Kräften der himmlischen Allseele, die von derselben in alle Körper unter dem Monde ausgestreut ist und alle ihre Teile durchdringt. Die Religion nennt diese Kraft die mit der Erhaltung der Welt und der Anordnung der Schöpfung unter Zulassung des grossen herrlichen Gottes betrauten Engel. Der philosophische Ausdruck dafür ist aber Naturkraft; sie wirkt unter Zulassung des herrlichen erhabenen Schöpfers auf alle diese Körper. Denjenigen aber, welche die Handlung der Natur verneinen, entgeht der wahre Sinn dieser Bezeichnung. So glauben sie, dass (die Natur) sich dem Körper eben deshalb, weil er ein Körper sei, zuwende; doch finde hier keine Handlung dadurch statt, dass die zwei sich vereinten, und dies thun sie nach Beweisen, die richtig sind, und nach Argumenten die feststehen.

Diejenigen nämlich, welche die Handlung der Natur leugnen, sagen, eine Handlung könne nur von einem lebenden, bestimmenden Wesen ausgehen, und dies ist an und für sich ein richtiger Ausspruch. Doch glauben sie, ein lebendes bestimmendes Wesen sei nur der Körper, der in einem eigens gegliederten Bau und in Accidensen, welche nach ihrer Meinung ihm innewohnen, wie Leben, Bestimmung, Wissen und dergleichen, besteht. Sie vergessen aber, dass mit diesem Körper eine andere geistige unsichtbare Substanz verbunden ist, die Seele nämlich, und dass die Accidensen, von denen sie aussagten, dass sie dem Körper innewohnten, eben durch die

Seele erst, durch ihre Handlung auf den Körper, zur Erscheinung gebracht werden.

Diejenigen, welche die Handlung der Natur leugnen, wissen demnach von der Seele nichts, und es ging ihnen die Erkenntnis derselben deshalb verloren, weil sie dieselbe mit den Sinnen zu erfassen strebten, sie aber nicht fanden; und dann leugneten sie überhaupt die Erkenntniss derselben. Diejenigen aber, welche die Seele setzen und deren Existenz erfassen, erkennen dies nur durch die Handlungen, welche von ihr auf die Körper ausgehen; nämlich so, dass sie den Zustand des Körpers betrachten; dann finden sie, dass weder ihm an und für sich, noch den ihm innewohnenden Accidensen eine Handlung zukommt. Alle Handlungen kommen nur der Seele zu, der Körper aber und seine Accidensen sind der Seele nur das, was die Werkzeuge und Gerätschaften für einen Werkmeister sind, der durch sie und aus ihnen seine Werke schafft, wie man dies bei den menschlichen Werkmeistern sehen kann. Denn durch körperliche Werkzeuge stellen sie ihre Werke an den Dingen dar. Z. B. thut der Tischler seine Handlungen an dem Holze, dass ja ein natürlicher Körper ist, durch seine Werkzeuge und Geräthschaften, wie das Beil, die Säge, den Bohrer und dergleichen, dar. Diese letzteren sind alle Körper des Gewerks, die Körper der Werkmeister aber gehören zu den Körpern der Natur; sie sind ein Werkzeug für ihre Seelen und ein Geräth derselben; durch dieselben treten die Werke und Thaten der Seelen hervor, wie wir dies in der Abhandlung über die Zusammensetzung des Körpers und in dem Tractat von den praktischen Künsten darstellten.

Da nun klar ist Was die Natur ist, nämlich, eine von den Kräften der himmlischen Allseele, und da ferner feststeht, dass nur die Seele Handlung ausübt, auch dass sie ihre Handlung durch ihre Kraft an den Körpern vollbringt und dass alle Körper ihre Werkzeuge, Geräthe und Material sind; so kehren wir jetzt dazu zurück, die einfachen Körper unter der Mondsphäre zu beschreiben.

Die einfachen Körper

sind die für die Natur ursprünglich gesetzte Materie, jene schafft in dieser die Gestalt, die Farben und Formen und macht aus ihr das Thier, die Pflanze und das Mineral. Die einzelnen himmlischen Erscheinungen dienen ihr wie Zurüstungen dem Werkmeister. Dies findet also statt. Da der

Himmelskreis in je 24 Stunden einmal seinen Umschwung um die Erde vollendet, auch seine Sterne sich bewegen und ihre Strahlen durch die Tiefe der Luft hindurch auf die Fläche der Meere, Erde und Gebirge werfen und diese erwärmen, so löst der Himmelskreis die Wasser auf, also dass sie Dünste werden; auch verfeinert er die Erdtheilchen, und sie werden Rauch. Dann vermischen sich beide, und es entstehen daraus mannigfaltige Mischungen, wie solche aus den Farben der Maler hervorgehen. Nun wieder bilden und formen die Kräfte der himmlischen Allseele, welche alle Körper durchdringen und die Natur heissen, unter Zulassung des erhaben gepriesenen Gottes aus jenen Mischungen und Mengungen die Arten der entstehenden Geschöpfe, nämlich Thier, Pflanze und Mineral.

Da nun die ersten Mischungen und Vermengungen, die in den Elementen stattfinden, die Veränderungen der Atmosphäre und die Lufterscheinungen sind, deshalb, weil die Luft so leicht auf sich wirken lässt und sich so schnell verwandelt; so müssen wir zuerst den Zustand der Luft, dann den des Wassers, dann den der Erde behandeln.

Wir sagen (wie wir schon in der Abhandlung über den Himmel hervorgehoben), dass die Luftsphäre den Erdkreis von allen Seiten umgiebt und ihre Tiefe von der Erdoberfläche bis zum unteren Rande des Mondkreises zu rechnen sei. Sie beträgt $16^1/_2$ Erddurchmesser, der Erddurchmesser ist gleich 2167 Parasangen, folglich beträgt die Tiefe der Luft 35758 Parasangen.

Die Zonen der Luft.

Die Tiefe der Luft scheidet sich in drei von einander getrennte Schichten; die eine liegt dicht unter dem Mondkreis, die andere dicht über der Erdrinde, und die dritte hält die Mitte zwischen beiden. Die Luftschicht dicht unter der Mondsphäre ist die Zone der Glühhitze und heisst Aether; die in der Mitte ist äusserst kalt und heisst die Zone der Eiseskälte; die Luftschicht an der Erdrinde aber ist von stufenweise gemässigter Mischung und heisst die Zone des Windes.

Die Ursache, weshalb die drei Schichten in ihren Temperaturen verschieden sind, ist, dass die die Mondsphäre berührende und fortwährend mit ihr umschwingende Luftschicht durch die gewaltige Bewegung bis zur Glühhitze erhitzt wird. Je weiter sie sich dann nach unten senkt, desto langsamer wird sie in ihrer Bewegung, und desto geringer wird auch ihre Hitze; je mehr aber die Hitze abnimmt, desto mehr wird sie von der Kälte über-

wältigt, und dies geht so fort, bis sie zur grössten Kälte, die eben die Eiseskälte heisst, gelangt. Die Tiefe der Aetherzone ist im Verhältniss zur Zone der Eiseskälte nur gering. Würden nicht die Strahlen der Sonne, des Mondes und der Sterne auf die Erdoberfläche gesandt und in die Luft so zurückgeworfen, dass sie dieselbe erwärmten; so wäre die die Erdoberfläche berührende Luft kälter als alles Andre; so wie dies unter dem Nordpol statt hat, denn dort ist es sechs volle Monate hindurch Nacht und die Luft gewaltig kalt; das Wasser gefriert, und die Luft bleibt dunkel und dick. Es verkommen Thier und Pflanze dort. An dem entgegengesetzten Punkt, am Südpol, ist es diese sechs vollen Monate hindurch Tag; es dauert der Strahlenwurf der Sonne auf die dortigen Erdstriche an, und ebenso das Rückprallen der Strahlen in die Luft, so dass dieselbe sehr heiss wird, bis sie wie Feuer glüht, Thier und Pflanze versengend.

Eine andre Ursache ist die, dass die Sonne, wenn sie über den Horizont dieser Gegenden hinzieht, der Erde nahe ist; denn ihre Erdnähe tritt an der äussersten Grenze des Sternbildes des Schützen[1]) ein. Steht sie aber in den nördlichen Thierkreissternbildern, so ist es unter dem Nordpol auch sechs volle Monate Tag, aber diese Erdstriche werden nicht erwärmt wie die unter dem Südpol, die Sonne ist dann fern von der Erde und steht hoch im Himmelskreis; denn ihre Erdferne tritt an der äussersten Grenze des Sternbildes der Zwillinge[2]) ein.

Die Differenz zwischen der grössten Erdferne der Sonne und ihrer grössten Erdnähe ist gleich 100 Erddurchmesser, d. h. 216700 Parasangen; deshalb ist der bebaute Theil der Erde im nördlichen Viertel von der Gleichheitslinie bis zum 66sten Grade der Breite[3]), d. h. zwischen dem Ort, wo der Anfang des Widders den Zenit überschreitet, bis zu der Stelle, wo die Hand des Gefärbten[4]) über den Zenit geht. In diesem Viertel liegen die sieben Zonen der Erde, wie wir dies in der Abhandlung über die Geographie dargestellt haben; auch haben wir dort angegeben, was für Städte, Berge, Meere und Flüsse in jeder Zone liegen. — Ueber dem Zenit dieser Klimate herrscht grösstentheils der Wind, und es ist in diesen Klimaten die Temperatur gemässigt.

---

1) Sternbild des Schützen, cfr. Ideler, Sternnamen 183—190.

2) Sternbild der Zwillinge, Ideler l. c. 150.

3) Wiener Hdschr. einige 50 Grad.

4) Die gefärbte oder verstümmelte Hand waren bei den Arabern die fünf Sterne der Cassiopea, die eine Abweichung von 66 Grad haben. cfr. Ideler l. c. 81 ff.

Wir wollen nun die Dicke der Nebel- und Windzone und ihre höchste Höhe hervorheben. Dieselbe nimmt nämlich in ihrer Dicke und Höhe bald zu, bald ab, je nach den Winkeln der zurückgeworfenen Strahlen, sei es an den beiden Tagesenden (Morgen und Abend), oder am Mittag, sei es in den Tagen des Sommers oder des Winters. Auch hängt dies von der Höhe der Sonne und der Gestirne ab, wie von den Himmelsgegenden und dem Durchgang der Gestirne durch den Meridian der Landstriche. Der Winkel, welche aus der Brechung der Stern- und Sonnenstrahlen auf der Oberfläche der Erde entstehen, giebt es dreierlei: spitze, rechte und stumpfe. Alle diese (Strahlen-)Winkel erwärmen das Wasser, die Erde und die Luft und bewegen dieselben. Jedoch sind die heissesten die spitzen Winkel, danach die rechten und dann die stumpfen. Von den stumpfen Winkeln ist wieder einer stumpfer als der andre, von den spitzen der eine spitzer als der andre; aber die rechten Winkel sind alle gleich.

Wir müssen nun angeben, wann der Winkel der Strahlen stumpf, wann er recht und wann er spitz ist, und sagen: Wenn die Sonne oder der Mond oder irgend ein Stern über den Horizont aufsteigt und sie auf die Erde oder das Wasser ihre Strahlen werfen, so sind alle Winkel zwischen den einfallenden und zurückgeworfenen Strahlen äusserst stumpf. Sobald die Gestirne aber in die Höhe steigen, wird die Stumpfheit der Winkel geringer, und es verengen sich dieselben, bis das Gestirn 45 Grad erreicht. Dann sind die Winkel zwischen den einfallenden und zurückprallenden Strahlen alle rechte auf diesem Erdstrich. Steigen aber die Gestirne noch höher, so werden die Winkel kleiner und enger; sie werden spitze, und so geht es fort, je höher jene steigen, desto spitzer werden die Winkel, bis dass die Gestirne grade im Meridian der Erdstriche stehen; dann verschwindet der Winkel, und die Schenkel fallen zusammen. Geht dann die Sonne gen Westen, so trennen sich die Schenkel, und es eröffnen sich gar spitze Winkel, und wenn dann die Sonne oder irgend ein Stern niedersinkt, wird der Winkel ein immer grösserer, bis dass die Höhe desselben auf der Westseite wiederum 45° ist. Dann wird der Winkel wieder ein rechter. Ist aber die Höhe geringer als 45°, so werden alle Winkel stumpf, und so immer fort, je mehr sich die Sonne senkt, desto stumpfer werden die Winkel, bis sie zur Zeit des Abends wieder am stumpfsten sind, wie am Morgen. Deshalb ist's am Mittag heisser, als an den beiden Tagesenden; denn die Winkel sind am Morgen und am Abend stumpf, am Mittag aber spitz, und

zwischen den beiden Tageszeiten (Morgen und Mittag oder Mittag und Abend) sind sie auch rechte, und es hält die Temperatur alsdann die Mitte zwischen der grössten Hitze und der geringsten Wärme. Weil aber die Sonne im Winter nicht 45 Grad erreicht, so ist's an einem Wintermittag nicht so gar heiss, wie an einem Sommermittag.

Nun wir die Erwähnung des Nothwendigen vollendet haben, sagen wir, dass die grösste Dicke der Windzone 16000 Ellen hoch in die Luft reicht, die geringste Dicke derselben fällt mit der Erdoberfläche zusammen (d. h. ist gleich null); dass aber die grösste Dicke der Windzone wirklich nur jene Höhe erreicht, wird dadurch bewiesen, dass der höchste Berg, den es auf der Erde giebt, mit seinem in die Luft ragenden Gipfel jenes Maass nicht überschreitet. Die Gipfel der höchsten unter diesen Bergen werden von den Nebeln nicht erreicht, da der Nebel nicht so hoch steigt; es hindert ihn daran die Gewalt der dort übermässigen Kälte; denn das, was die Nebel in die Luft erhebt, ist nur die Hitze der Atmosphäre, die dadurch entsteht, dass die Gestirne durch ihren Strahlenwurf sie erwärmen und ihre Strahlen von der Erdoberfläche zurückprallen, wie wir dies weiter oben auseinandersetzten. Am engsten ist der Winkel an der Erdoberfläche, doch weiten sich die Schenkel immer mehr aus, je mehr sie sich in die Luft erheben; die Erwärmung wird dort geringer und ihre Wirkung schwächer, dann verschwinden ihre Wirkungen ganz und gar in der Höhe; und es gewinnt dort die Kälte die Oberhand.

Die erste Veränderung und Verwandlung, welche die Luft annimmt, ist Licht und Finsterniss, Hitze und Kälte; dann entstehen in ihr die verschiedenen Winde aus der Menge der aufsteigenden Dünste und sich erhebenden Dämpfe; diesen folgen dann die Wirbelwinde, die Mondhöfe, der dicke Nebel und die Nebelwolken, die Donner und die Blitze, das Himmel- und Erdgekrach; dann die Regen, der Thau, die Frühnässe, der Reif, der Schnee, der Hagel, der Regenbogen, die Sternschnuppen, die Kometen. Folgen hiervon sind dann das Gewoge der Meere und die Fluth und Ebbe in Meeren und Flüssen. Da diese Veränderungen, die in der Atmosphäre eintreten, theils in der Tiefe der Windzone, theils in der Tiefe der Aetherzone, theils aber auch in der von beiden eingeschlossenen Zwischenzone vor sich gehen, so müssen wir jede einzelne besonders behandeln und beginnen zunächst mit der Schilderung vom Zustand der Zonengrenzen.

Die Zonengrenzen zerfallen in zwei Arten, in solche, die eine gemein-

schaftliche Grenzlinie haben, und solche, die in einander übergehen. Eine gemeinschaftliche Grenzlinie zieht sich z. B. zwischen dem Wasser und der Luft; zwischen dem Oel und dem Wasser, wo es zwischen den beiden Körpern eine gemeinschaftliche Scheidelinie giebt, welche den einen vom andern durch eine körperlose Trennung sondert. Eine sich gegenseitig durchdringende Zonengrenze ist dagegen zum Beispiel die Grenze zwischen dem Wasser und dem Lehm oder Sand, in welchem jenes steht, denn die Erdtheile durchdringen sich mit den Wassertheilen und die Wassertheile mit den Staubtheilen, doch giebt es nicht zwischen beiden eine gemeinschaftliche Scheidelinie, die das Eine vom Andern ganz und gar sonderte.

Von den Zonengrenzen nähern sich die einen der Natur der beiden sich berührenden Körper an, andere aber nicht. So sind z. B. die Theile der unteren Grenzschicht der Luft, wo sie dem Wasser nahe kommen, dicker, als die übrigen Lufttheile der oberen Grenzschicht. Ebenso sind auch in der Grenzzone des Wassers, welche der Luft nahe liegt, die Theile feiner als die andern Theile desselben, welche unten an die Erde grenzen. Nicht anders verhält es sich mit der Luftgrenze, welche das Feuer bei uns umgiebt; denn ihre Theile sind heisser als alle vom Feuer ferne liegenden Theile derselben. Die Feuergrenze an der sie umgebenden Luft ist wiederum weniger heiss als die übrigen Feuertheile. Aber die Grenze der harten Körper, wie Eisen, Holz, Stein und dergleichen, wenn sie einander auch noch so benachbart sind, wird nicht von dieser Eigenschaft betroffen.

Nachdem wir das Nothwendige erwähnt, sagen wir nun, dass die Zonengrenze des Aethers da, wo sie der Mondsphäre nahe liegt, eine mit gemeinschaftlicher Scheidelinie begabte ist, so dass ihre Theile sich nicht einander durchdringen; dasselbe gilt von den Grenzen der Sphären und aller Gestirne.

Viele Naturphilosophen glauben, dass es zwischen der Zone der Eiskälte und dem Aetherkreise eine sich gegenseitig durchdringende Zonengrenze und keine gemeinschaftliche Scheidelinie gebe; doch verhält sich die Sache nicht so, wie sie meinen, sondern es ist so, wie wir unten darthun werden.

Aber auf der Grenze zwischen der Windzone und der Zone der Eiskälte giebt es keine gemeinschaftliche Scheidelinie, sondern eine sich gegenseitig durchdringende Grenzscheide, wie zwischen Feuer, Luft, Wasser und

Erde. Die Windzone nahe der Erde durchdringt dieselbe, so wie wir darstellten, mit ihren Theilen bis zur Tiefe, weil die Theile derselben ungemein porös sind; dann aber bleibt die Luft stehen und dringt nicht weiter. Einen Beweis hierfür liefert, was den bis in die Tiefen der Gruben vordringenden Bergleuten zustösst, so dass sie oft Vorkehrungen treffen, um durch Athmungsmaschinen und Rohrstäbchen dort Luft einzuathmen, damit sie aus der Windzone Luft einziehen und ihre Fackeln brennen bleiben. Wird aber die Luft der Windzone durch irgend einen Zufall abgeschnitten, so löschen ihre Fackeln aus, und wer in der Grube ist, erstickt und stirbt. — Damit wird nicht geleugnet, dass auch an Orten, wo die Windzonenluft nicht vorüberzieht, es doch Thiere giebt, wie wir im Tractat über die Thiere dargestellt haben.

Die Luft ist ein stehendes Meer mit zarten Theilen, leichter Bewegung, rascher Strömung, welches leicht Veränderungen und Neubildungen annimmt.

In der Abhandlung über die sinnliche Wahrnehmung und ihr Object stellten wir dar, wie sie das Licht, die Finsterniss, die Töne und die Düfte, in der Abhandlung über Entstehen und Vergehen, wie sie Kälte und Hitze annimmt. Wir wollen nun in diesem Abschnitt angeben, wie die Winde entstehen, wieviel Arten und Richtungen derselben es giebt, dann die Verschiedenheit ihrer Wendungen und was die sie bewegende Ursache sei in dieser oder jener Zeit, in diesem oder jenem Landstrich. Auch werden wir darthun, wie der Wind die Nebel von dem Meere auf die Felder und Bergspitzen zutreibt, auch wie er die Wolken erschüttert, so dass sie Regen niedersenden. Vorher jedoch müssen wir über die Zustände des Mondes sprechen, so wie über seine Stationen und seine Conjunctionen mit den Sternen, welche die Dünste und den Rauch erregen und erwärmen, auch das Entstehen der Winde bewirken. So sagen wir denn, dass der Mond am Himmel 28 Stationen habe, wie dies Gott in seinem Buche sagt: dem Mond haben wir Stationen bestimmt, dass er wiederkehre wie der alte Palmzweig. Diese Stationen haben eigenthümliche Kräfte, deren Einwirkungen auf die vier Elemente in den Produkten derselben klar werden, wenn der Mond, die Sonne und die Gestirne Tag für Tag und Nacht für Nacht dort niedersteigen. Auch haben die Gestirne mit einander Conjunctionen, durch die ihre Handlung und ihre Einwirkung verstärkt wird.

Die speciellere Auseinandersetzung hiervon würde zu weit führen, und

ist dies in den Büchern von den Bestimmungen der Sterne (Astrologie) angegeben. Doch müssen wir etwas davon, was in diesem Abschnitt zu erwähnen nothwendig, hier angeben. Von jenen Stationen wirken nämlich einige darauf hin, aus den Meeren, Sümpfen und Teichen Dünste zu erregen; andre haben die Kraft, Rauch von der Oberfläche der Erde und Felder aufzuregen; wieder andre wirken stark auf die Abkühlung der Luft und Wassermenge; noch andere endlich sind stark in der Erwärmung der Luft und in der Verminderung des Wassers. Das Eigenthümliche ist, dass, wenn der Eintritt des Mondes in eine Station und seine Conjunction mit einem (der Station) ähnlich wirkenden Sterne zusammenfällt, die Wirkung in der Eigenthümlichkeit der Station stattfindet.

Die Winde.

Der Wind ist nichts als das Wogen der Luft, wenn sie nach den sechs Seiten hin bewegt wird, so wie die Wogen des Meeres nichts sind, als die Bewegung des Wassers, in welcher sich die Theile desselben einander nach den vier Seiten hin stossen. Denn das Wasser und die Luft sind zwei stehende Meere, nur sind die Theile des Wassers dicht und von schwerer Bewegung, die Theile der Luft aber fein und von leichter Bewegung. —

Eine Ursache von der Bewegung der Luft ist das Aufsteigen der Dünste aus dem Meere und des Rauches[1]) aus der Erde. Denn wenn die Sonne die Oberfläche eines Meeres, eines Feldes oder einer Wüste bescheint, so regt sie vom Meere feine feuchte Dünste auf, von den trockenen Erdflächen aber einen trockenen Rauch. Beide lässt sie durch ihre Hitze in die Luft steigen; dann stösst ein Theil der Luft den andern nach den verschiedenen Richtungen hin, damit sich Raum finde für die zweierlei aufsteigenden Dünste. Ist nun des trocknen Rauches viel, so entstehen von ihm die Winde, denn wenn diese Theile bis zum obersten Rande der Windzone gelangen, so werden sie kalt, und es hindert sie die Kälte der Eiszone, noch weiter nach oben zu steigen. Sie kehren hierbei dann immerfort zurück und drängen die Luft nach den vier Richtungen, und daraus entstehen die verschiedenen Winde.

Die Winde wechseln vielfach nach den sechs Seiten hin, jedoch sind es alle zusammen nur 14 verschiedene Arten. Vier davon sind allgemein be-

[1]) Jetzt würden wir Wärme statt Rauch sagen.

kannt, der Ost- und Westwind, und der Süd- und Nordwind. Denn wenn die Luft von Ost nach West wogt, so nennt man das Luftgewoge Ostwind; wogt sie von West nach Ost, so nennt man es Westwind; wogt sie von Süd nach Nord, so nennt man es Südwind; wogt sie von Nord nach Süd, so nennt man es Nordwind. Treibt aber die Luft nach den Zwischenrichtungen, so nennt man den Wind den schrägen, und dieser zerfällt in acht Arten. Aus dem Luftzug, der von Unten nach Oben weht, entstehen die Wirbelwinde. Diese letzteren entstehen aus zwei einander begegnenden Luftströmungen, welche, wo sie zusammentreffen, miteinander aufsteigen, so wie das Wasser im Strudel zusammentrifft, oder durch Trichter oder Löcher niederströmt. — Aus dem Wind aber, welcher von Oben nach Unten drängt, entstand der (Sirsir) Sausewind, welcher den Stamm Ad vernichtete, denn dieser blies auf ihn westlich von seinen Wohnsitzen zwischen dem Nebel durch aus der Eiszone, die über der Windzone liegt, acht Tage und acht Nächte lang, wie Gott der Erhabene erwähnt.[1])

Nachdem wir nun das Was des Windes, das Wieviel seiner Arten und die Richtungen, in denen er weht, hervorgehoben haben, wollen wir seinen Wechsel in den Richtungen darstellen. Was seine Bestimmung betrifft, so hat sein Wechsel den Zweck, dass er den Nebel von den Gestaden des Meeres den fernen Bezirken und erzielten Gegenden zutreibe. Ebenso ist eine der Bestimmungen bei den hohen Gebirgszügen, welche auf der weiten Erde in Ost und West, in Süd und Nord aufgerichtet sind, die, dass sie die Winde hindern, die Nebel und Wolken in andre als die erzielten Landstriche und Felder zu treiben; denn diese festgegründeten Berge sind da, den Wind zu hindern, sich nach allen Richtungen, ausser nach der erzielten, zu wenden. So wie man Dämme und Rinnen zieht für Strömlein und Giessbäche, welche sie hindern, irgendwo anders hin als auf die Saaten und bestimmte Flecken ihr Wasser auszuschütten, und zwar deshalb, weil einer-

[1]) Im Koran wird von der Vernichtung des alten Stammes Ad berichtet, zu dem der Prophet Hud gesandt ward; sie galten für die ersten Polytheisten nach der Fluth, und ihre Sitze lagen in Südarabien. Die Lehre Huds von der Einheit Gottes wird von ihnen verspottet, und Gott straft sie mit dreijähriger Dürre. Es werden drei Gesandte nach Mekka geschickt, auf deren Gebet drei Wolken am Himmel erscheinen, eine weisse, eine rothe und eine schwarze. Die Gesandten wählen die schwarze, hoffend, dass sie Regen berge. Doch bricht dieselbe mit einem gewaltigen Orkan los, welcher ihre Städte vernichtet. Sur. 11.

seits viele Bezirke und Felder fern von den Meeresgestaden liegen, und ohne jene hohen Gebirgszüge, welche den die Wolken treibenden Winden wehren (sie überall hinzujagen), würden Wolken und Regen nimmer zu jenen fernen Bezirken und Feldern gelangen, ebenso wie andrerseits die Ströme und Giessbäche ohne Dämme und Rinnen in die Sümpfe, Gründe und Teiche sich verlaufen würden, wo doch ihr Nutzen gering wäre und nicht dem Gelände zu statten käme.

Ein andrer Zweck dieser hohen Berge ist der, dass in ihrem Innern sich Höhlen und weite Tiefgründe finden. Wenn nun im Winter Regen und Schnee auf ihre Kuppen fällt und letzterer schmilzt, so dringen die Wasser in diese Höhlen und Tiefgründe und sind darin gleichsam aufgespart. Am untersten Theil dieser Berge sind dann enge Oeffnungen, aus denen das in diesen Höhlen und Tiefgründen aufgesparte Wasser hervortritt; dies sind die Quellen, die zu kleinen Bächen anwachsen, die dann einer zum andern sich sammeln und zu Fluss- und Strombetten sich erweitern; sie laufen zwischen den Städten, Dörfern und Marschen hin, so dass sie dieselben bewässern, bis sie zuletzt in die Meere münden. Die Sümpfe und Seen bilden sich, während die Flüsse die Saatfelder, Wälder, Anger und Wiesen durchziehen; das ausserdem übrig bleibende ergiesst sich in's Meer. Die Meere, Sümpfe und Teiche lös't dann die Sonne in Atome auf und lässt sie von der obersten Fläche als Dampf aufsteigen; daraus entstehen dann Nebel und Wolken, welche von den Winden zu den bestimmten Stätten getrieben werden, wie dies im Jahr vorher geschah. So ist die Gewohnheit hiervon, und dies die Bestimmung des herrlichen, wissenden Gottes.

So betrachte denn diese göttliche, alles umfassende Fürsorge und die herrliche, weise Leitung; denke darüber nach und beschaue sie; vielleicht erwacht Deine Seele aus ihrem sorglosen Schlummer und dem thörichten Schlaf; dann öffnet sich ihr scharfblickendes Auge, und mit dem hellen Blick deines Verstandes erspähst Du den weisen Bildner, der alle diese Dinge leitet, so wie Du mit dem Auge des Leibes auf diese von uns erwähnten Kunstwerke schauest. Dann gehörst Du zu den Bezeugenden, welche Gott in seinem Buche mit den Worten seines Propheten lobt, wo er spricht: Diejenigen, welche ausser Gott einen Vermittler anrufen, werden nur von denen beherrscht, welche das Wahre wohlbewusst bezeugen. Auch sagt der Mächtige, Herrliche: Er liess sie auf ihre Seelen bezeugen: bin ich etwa nicht euer Herr? Sie sprachen: Ja, wir

bezeugen. Auch sagt der herrlich Gepriesene: Es bezeugt Gott, es giebt keinen Gott ausser ihn; so auch thuen die Engel und die Einsichtsvollen im Gerechten stehend, es giebt keinen Gott als ihn den Mächtigen, den Weisen.

Nebel, Regen, Reif, Schnee.

Nachdem wir unsre Betrachtung über die Winde beendet, wollen wir über die Nebelwolken, den Regen, den Thau, den Reif, den dicken Nebel, den Sprühregen, die Wolken, den Donner, die Blitze und den Hagel handeln, denn der Stoff derselben besteht in aufsteigenden Dünsten, wie wir vordem erwähnten.

Wenn die Dünste in die Luft sich erheben und die Luft nach allen Seiten hin drängt, dann das Drängen der Luft nach einer Seite hin stärker ist, davor aber ein hoher Berg als Hinderniss entgegensteht, von oben her Frost und Eiskälte eindringt, während von unten der Stoff der beiden Dunstströme zusammen aufsteigt und aneinander haftet, auch die beiden Dunstströme immer stärker und dicker in der Luft werden und sich ihre Theile einander durchdringen, so dass sie dicht werden: so entsteht dadurch eine zusammengetriebene, hochgethürmte Wolke. So oft dann sich die Wolke erhebt, kühlen sich die Theile der beiden Dünstströme ab, und es werden die Theile des feuchten (und trocknen) Dunstes mit einander zusammengedrückt, und das, was trocken war, wird feucht. Dann verdichten sich diese Wassertheile einer in den andern und werden zu Tropfen; sie kühlen sich ab, werden schwer, beginnen aus der Höhe zur Tiefe herabzusinken und heissen dann Regen. Geschieht das Aufsteigen dieses frischen Dunstes in der Nacht, während die Luft sehr kalt ist, so hindert dieselbe jene Dünste, in die Luft aufzusteigen, und lässt sie allmälig nahe der Erdoberfläche gerinnen; daraus entsteht dann Morgennass, Reif und Nachtthau; erheben sich aber jene Dünste ein wenig in die Luft und trifft sie Kälte, so werden sie eine zarte Wolke; ist aber die Kälte übergross, so macht sie die kleinen Tropfen mitten in der Wolke gerinnen, und es entsteht daraus Reif und Schnee. Weil nun die Kälte die Wassertheile gerinnen lässt und sie mit den Lufttheilen mischt, so senken sie sich nur allmälig nieder, weshalb sie nicht so gewaltig auf die Erdoberfläche fallen, wie dies beim Hagel und Regen statt hat.

Ist die Luft warm, so steigen diese Dünste in die Höhe, es schaaren

sich die Wolken stufenförmig übereinander, wie man solches im Frühling und Herbst wahrnimmt; es ist, als ob sie Berge von gekämmter Baumwolle wären, einer über dem andern. Wenn aber Kälte aus der Eiszone von Oben sie trifft, so verdicken sich die Dünste und werden zu Wasser; dann werden die Theile einer mit den andern zusammengepresst, sie werden zu Tropfen, gewinnen an Schwere und fallen von der obersten Höhe der Wolke nieder durch die Wolkenmasse hindurch. Es verbinden sich diese kleinen Tröpfchen miteinander, bis dass, wenn sie aus dem untersten Rande der Wolke heraustreten, es grosse Regentropfen sind. Trifft sie dann grosse Kälte auf ihrem Wege, so frieren sie zusammen und werden zu Hagel, bevor sie zur Erde gelangen. Was nun hiervon aus dem obersten Theil der Wolke kommt, wird zu Hagel; was aber aus dem untern Rande der Wolke kommt, wird Regen mit Hagel vermischt.

Wer die Wahrheit von dem, was wir sagten, erkennen und sich das Wie von dem, was wir von dem Aufsteigen der zwei Dunstströme angaben, wie nämlich die Wolke sich aus ihnen zusammenfügt und die Tropfen herabfallen, vorstellen will, der beobachte (die Destillation) das Aufsteigen und die Tropfenbildung des Wassers, wie die, welche dies Gewerbe treiben, sie herstellen, so die Destillation des Rosenwassers, die des Essigs und dergleichen. Auch betrachte derselbe die in den Badehäusern aufsteigenden Dämpfe, wie dieselben als Wasser von den Dächern tröpfeln. Denn die untere Zonengrenze des Eiskältekreises und die hohen Berge rings um die Meere hindern die beiden aufsteigenden Dunstströme, aus denen ja die Wolken und Regen entstehen, daran, sich zu zerstreuen und zu verschwinden, wie auch die Mauern und Dächer der Badhäuser dies thun. Ebenso wie die Retorte (Kürbisflasche), und Destillirblase als Behälter dienen, um die Feuchtigkeiten aufsteigen und zu Tropfen gerinnen zu lassen. Mit diesen beiden Instrumenten bearbeiten die Kunstverständigen die wohlriechenden Pflanzen, um die Feuchtigkeit aus ihnen aufsteigen und niedertröpfeln zu lassen.

Blitz und Donner.

Blitz und Donner entstehen gleichzeitig, doch wird der Blitz eher vom Auge als der Donner vom Ohre wahrgenommen, denn das Eine ist eine geistige Form, nämlich das Licht, das andere aber von körperlicher Form, nämlich der Schall, wie wir dies in der Abhandlung über die sinnliche Wahrnehmung und ihr Objekt dargethan haben.

Die Ursache aber, aus der beide entstehen, ist die, dass, wenn die beiden aufsteigenden Dunstströme in der Luft zusammenkommen und der feuchte Dunst um den trocknen, der der Rauch ist, sich wickelt, die Eiskälte den feuchten Dampf rings umschliesst und drückend auf ihn einwirkt. Dann wird der trockne Dunst (Rauch) in das Innere des feuchten Dunstes (Dampf) eingeengt, dieser presst ihn, und jener sucht einen Ausweg mit einem Mal; dann zerreist der feuchte Dunst und kracht von der Hitze des trocknen Dunstes, wie die frischen Dinge krachen, wenn plötzlich das Feuer sie rings umgiebt. Daraus entsteht in der Luft ein Schlag, der nach allen Seiten hingestossen wird, wie wir dies in der Abhandlung von der sinnlichen Wahrnehmung darstellten, wo wir auch das Wie des Schalles angaben. Durch das Heraustreten dieses trocknen, rauchartigen Dunstes wird ein Strahl erzeugt, welcher Blitz heisst, wie aus dem Rauch der erlöschenden Fackel, wenn ihm eine brennende genähert wird, ein Strahl hervorgeht, worauf dieselbe erlischt. Bisweilen zergeht dieser Dunst und wird Wind; der wirbelt umher im Innern der Wolke und sucht einen Ausweg; dann hört man von ihm ein Sausen und Krachen, wie man es im Bauche des mit Wind Aufgeblasenen hört. Bisweilen zerreist die Wolke mit plötzlicher Gewalt, und es entsteht daraus ein schreckenerregender Ton, der Donnergekrach heisst, gleich dem, der aus einem aufgeblasenen Schlauch erfolgt, wenn auf denselben ein schwerer Stein fällt und ihn zerreisst.

Wisse, dass nach der erhabenen Fürsorge und der herrlichen Leitung und Gnade des allmächtigen, gegen seine Diener mitleidigen und hochgepriesenen Gottes die Tiefe der Windzone hoch heraufgeht, auch der Mittelpunkt der Wolke so hoch und fern von der Erde, als es nöthig war, liegt. Auch bestimmte Gott in Betreff der Wolke, dass, wenn sie zerreisst, dieser Dunst nach oben gehe. Wäre dem nicht also, so würde der Donnerschall dem Gehör der schwachen Geschöpfe sehr schaden und sie tödten, wie dies von Zeit zu Zeit auch geschieht; denn wenn die Wolke sich zusammenthürmt, so dass sie sich presst, bis ein Theil den andern nach unten drängt, und sie der Erde nahe kommt, dann Donnerschall entsteht, die Wolke zerreisst und dann die Luft geschlagen und auf die Erdoberfläche gestossen wird, so entsteht davon ein furchtbarer Ton, und das ist das Donnergekrach. Das tödtet viele dort grade befindlichen Geschöpfe und auch Menschen, wie dies beim Volke Schuaibs und Salichs stattfand.

Dasselbe gilt von den Blitzen, denn es ist die Art des Feuers, sich

nach oben hin zu bewegen; nur wenn die dicht gethürmte Wolke es daran hindert, so kehrt es herabfallend zur Erde und verbrennt das, worauf es fällt, Thiere und Pflanzen. Selten nur verbrennen die Blitze weiche Körper, denn sie sind ein zu geschwindes Feuer, das durch die Poren dringt; die festen Körper dagegen überwindet das Feuer; weil die Theile derselben sich einander pressen und das Feuer nicht durchlassen, so macht es dieselben zergehen und verbrennt sie.

Mondhof, Regenbogen.

Der Hof rings um die Sonne und den Mond deutet auf Regen und Feuchtigkeit der Luft: denn er entsteht an der obersten Grenze der Windzone zu der Zeit, da die Dünste sich dorthin erheben und der Nebel sich daraus zusammenzusetzen beginnt. Die Ursache davon ist, dass die Strahlen der Lichter (Gestirne), wenn sie auf diese Zonengrenze fallen, von dort nach oben hin zurückprallen; aus diesem Reflex entsteht ein Kreis, wie ein solcher auch entsteht, wenn sie auf die Fläche des Wassers scheinen. Es leuchtet der Umriss dieses Kreises unter diesem zarten Nebel durch, wie er hinter einem Krystall oder Glase durchleuchtet, und es steht der Mittelpunkt dieses Kreises grade im Zenit für den Erdort, über welchen die Gestirne hingehen, wie der Stein aus der Mitte des Gestirns auf den Mittelpunkt der Erde fallen würde.

Jeder Schauende, über dessen Zenit dieses Gestirn grade geht, sieht den Mittelpunkt dieses Kreises grade über seinem Haupte; wer aber unter demselben ausserhalb (d. h. nicht darunter) nach einer der Seiten hin sich befindet, der sieht den Mittelpunkt dieses Kreises auf der seiner Stelle gegenüberliegenden Seite. Der Durchmesser dieses Kreises ist immer zweimal so gross, als die Tiefe der Dunstzone, sei sie gross oder klein; sie ist höchstens 32000 Ellen, da die Windzone höchstens 16000 Ellen ist, wie wir vordem darthaten.

Der Regenbogen entsteht in der Tiefe der Windzone, wenn die Luft sattsam feucht ist; er steht jedesmal grade aufrecht, und sein Bogen geht nach oben bis da, wo er dem Rande der Eiskältezone nahe kommt; seine beiden Enden aber gehen nach unten, wo sie der Erdoberfläche nahe stehen. Er kann nur an den beiden Enden des Tages (Morgen und Abend) auf der der Stelle der Sonne entgegengesetzten Seite entstehen, sie stehe im Osten oder Westen.

Man sieht den Regenbogen stets kleiner als einen Halbkreis, es sei denn, dass die Sonne grade im Horizonte (Osten oder Westen) steht, alsdann sieht man ihn grade als vollen Halbkreis; denn die Linie, welche aus dem Mittelpunkt der Sonne hervorgeht, berührt die Erdoberfläche und den Mittelpunkt dieses Bogens (des Regenbogens), und so wird dann der Bogen grade stehend und voll gesehen. Wenn aber die Sonne sich erhebt, so sieht man ihn kleiner als einen Halbkreis, und je mehr sie sich erhebt, desto kleiner und geringer wird er. Denn der Bogen neigt und senkt sich nach der dem Stande der Sonne entgegenstehenden Seite hin.

Zwischen dem grössten Durchmesser dieses Bogens und dem Durchmesser vom Kreise der vorher erwähnten Höfe findet ein Gleichheitsverhältniss statt. — Die Ursache, wodurch dieser Bogen entsteht, ist ebenfalls, dass die Sonne auf die Theile dieser frischen Dünste, die in der Luft stillstehen, ausstrahlt und die Strahlen derselben von ihm (dem Bogen) nach der Gegend der Sonne hin reflektirt werden.

Die vier Farben, welche gesehen werden, entsprechen den vier Qualitäten: Hitze, Kälte, Feuchtigkeit und Trockenheit, auch den Eigenthümlichkeiten der vier Elemente: Feuer, Luft, Wasser und Erde; ebenso den vier Jahreszeiten: Frühling, Sommer, Herbst und Winter, sowie sie auch den vier Mischungen: Gelb- und Schwarzgalle, Speichel und Blut ähnlich sind und den Farben der Pflanzen- und Baumblüthen gleichen. Denn dieser Bogen deutet, wenn er entsteht und seine Farben recht voll sind, auf die Feuchtigkeit der Luft und die (daraus folgende) Fülle an Kraut und Futter, auf die (Klarheit) Schönheit der Baum- und Feldfrüchte. So ist sein Erscheinen und sein Anblick gleichsam eine frohe Botschaft, welche die Natur den Thieren und Menschen voraufsendet, die Fülle und Ueppigkeit des Jahres anzuzeigen.

Wenn die Leute sagen, dass die Röthe des Regenbogens Blutvergiessen, sein Gelb aber Krankheit, seine Bläue Mangel, sein Grün aber Fruchtbarkeit anzeige, und zwar geschähen diese Andeutungen je nach der Menge oder Geringheit der Farbe, so ist dies lediglich ein Wink für den Wahrsager, davon wir das Wie in der Abhandlung über die Wahrsagerei und Physiognomik dargethan haben.

Die Farben des Regenbogens sind also geordnet: das Roth ist über dem Gelb und das Gelb darunter, darunter folgt das Blau und darunter das Grün. Giebt es noch einen andern Bogen ausser demselben, so ist die

Ordnung dieser Farben in dem unteren Bogen umgekehrt. Die Ursache hiervon anzugeben, würde zu weit führen, denn dies verstehen nur die, welche mit den geometrischen Figuren, mit den Verhältnissen der Natur und den Beziehungen der Zusammensetzung vertraut sind.

Im Vorigen haben wir dargethan, dass die Wolke sich von der Oberfläche der Erde nicht mehr als 16000 Ellen in die Luft erhebt, der uns nächste Theil derselben berührt die Oberfläche der Erde. Jedoch geschieht dies nur an einigen Tagen und zu einigen Zeiten; denn bestriche die Wolke zu jeder Zeit die Erdoberfläche, sie berührend, so würde dies Thieren und Pflanzen schaden und die Menschen in ihrem freien Wirken hindern, wie wir dies an Nebeltagen in den den Meeresufern nahe gelegenen Städten bemerken, z. B. in Basra, Antiochia und Tabaristan. Ehe die Leute sichs dort versehen, kommt des Thaues, des Regens und Nebels so viel, dass dadurch die Brust beengt und der Athem gehindert wird, die Kleider und Geräthschaften aber nass werden.

Wäre die ganze Wolke der Erdoberfläche nahe, so würde der Blitz und der Donner den Augen der Geschöpfe und den Ohren derselben schaden; wäre sie aber fern, sehr hoch in der Luft, wo man sie nicht sehen kann, so würden Regen, Schneegestöber und Hagel plötzlich kommen, bevor noch Mensch und Thier sich dessen versehen und zum Schutz dagegen sich vorbereitet hätten. Dann entstünde hierdurch ein gewaltiger, allgemeiner Schaden. Siehst Du nun wohl die Wirkung der Natur und erkennest Du die göttliche Weisheit und herrliche Fürsorge darin, dass sich diese Dinge nur grade so viel erheben, als noth thut, weder zu fern, noch zu nah, da in Beidem Schaden für Menschen, Thiere und Pflanzen läge?

Der Grund, warum es im Winter so viel, dagegen im Sommer so wenig Regen giebt, ist der, dass Dunst und Rauch zwar immerzu anhaltend aufsteigen, im Sommer aber reichlicher als im Winter.

Alles, was unter der Mondzone ist, hat vier Gründe, woher eben alles Seiende entsteht. Der eine ist der materielle Grund, der zweite der formgebende, der dritte ist der wirkende Grund, der letzte ist der Endzweck.

Der materielle Grund für die Wolke, den Regen und deren Folgen sind, wie wir oben beschrieben haben, die beiden aufsteigenden Dunstströme. Der wirkende Grund ist für sie die Sonne und die Gestirne, da sie, wie wir vordem erwähnten, ihre Strahlen werfen. Der formgebende Grund ist die Verbindung der beiden Dunstströme und ihr Gerinnen. Hierzu ist der

wirkende Grund die Kälte der Luft. Das Endziel aber sind die Regen, damit die Erde genässt werde, die Pflanzen aufsprossen und die Thiere sich nähren können. Da nun die Sonne sechs Monde in den nördlichen Stationen bleibt und dem Zenit dieser Bezirke so nahe ist, dass sie die Luft gar sehr erwärmt, so erstehen die Dünste (aus dem Wasser) und verbreiten sich; dann treiben die Nordwinde sie in die Bezirke des Südens. Denn weil die Sonne vom Zenit dieser Landstriche fern steht, ist die Luft dort kalt und herrscht dort der Winter, deshalb finden dort Regengüsse, Nebel und die andern Wettererscheinungen statt. — Wenn dann darauf die Sonne sechs Monde bei den südlichen Stationen weilt, steht sie dem Zenit dieser Landstriche nahe, den nördlichen Gegenden aber fern; dann herrscht in diesen der Winter, im Süden aber der Sommer. Dies ist der Sonne Weise und die des Winters und Sommers, die des Nebels und Regens und der anderen Wettererscheinungen, die wir oben erwähnt haben. Alle diese Wettererscheinungen entstehen in der Höhe der Windzone unter der Eiskältezone.

GUILLAUME DE CONCHES.

Dragmaticon Philosophiae.

(XII. Jahrhundert.)

Philosophus. In aëre quædam aërea, ut turbines et venti contingunt: quædam aquea, ut nubes, pluviæ, nives, grandines, arcus cœli: quædam ignea, ut fulgura, fulmina, fcintillulæ, diverfæ formæ ignium, cometæ, de his igitur ordine differam. Ventus igitur eft aër in unam partem flans:[1]) vel aeris curfus aliquo motu concitatior.

Dux. Unde contingit aëra in uno tempore magis quam in alio concitari?

P. Democritus ait: Aër eft quiddam inane, ab aqua et terra vaporem fufcipiens. inde fit quod minuta corpora in angufta parte aëris congregantur: quorum unum in aliud incidens, aëra movet: donec per aëris latitudinem diffufa, unus alium impellere definat. quod. per fimilitudinem fori vel vici comprobat, in quo dum pauci incedunt, fine tumulto incedunt: fed ubi turba in angustum concurrit, aliorum in alios incidentium rixa fit. quod falfum effe, ex nebulofa die vel nebulis probari poteft. Tunc enim multa corpora in unum funt congregata, quod teftatur fpiffitudo et obfcuritas, nullum tamen tempus magis caret vento, quam nebulofum.[2]) Verius eft igitur, ex oceani refluxi-

---

[1]) Seneca Quaeft. Nat. Lib. V cap. 1. Ventus eft fluens aër.

[2]) Auch die Ausführung und Widerlegung der Demokritischen Lehre ist aus Seneca (V 2, 3) entlehnt: Democritus ait, quum in angufto inani multa funt corpufcula, quae ille atomos vocat, fequi ventum; at contra quietum et placidum aëris ftatum effe, quum in multo inani pauca funt corpufcula, quemadmodum in foro aut vico, quamdiu paucitas eft, fine tumultu ambulatur: ubi turba in anguftum concurrit, aliorum in alios incidentium rixa fit . . . . .

Hoc falfum effe, vel ex eo colligas licet, quod tunc interim minime ventus est, quum aër nubilo gravis eft. Atqui tunc plurima corpora fe in anguftum contulere, et inde fpiffatorum nubium gravitas est . . . Atqui nullum tempus magis quam nebulofum caret vento.

Dagegen ist der nun folgende Versuch von Wilhelm von Conches, die Ursachen der Luftbewegungen auf nur physikalische Gründe zurückzuführen, durchaus originell.

onibus et earum occurſu ventum creari: de quibus in ſequentibus planius differemus. Aliquando fumus evaporat de terra, de quo particulæ terræ et aquæ elevantur, quæ naturali motu ad centrum volunt deſcendere, ſed impetu ſumi aſcendentis in contrarium moventur: ex hac fluctuatione aër in aliquam partem movetur, et fit ventus, et hæc eſt ſecunda ventorum cauſa. iterum, terra eſt cavernoſa, utpote naturaliter ſicca. ſubintrat igitur quandoque una pars aëris cavernas terræ, altera exire laborat: ex quo conflictu aër motus, ventum generat. inde eſt quod Aeolica quæ cavernoſa eſt, regio ventorum dicitur: et ſubterraneis nubibus ventus aliquando generatur.

D. Quid eſt nubes ſubterranea?

P. Aquam fluere per cataractas terræ, conſtans eſt: ſuper quas in Hypogeis aër conſiſtit: ex frigiditate vero aër ſpiſſatur et in nubem mutatur, quæ per ſubterranea diſcurrit, terræque motum frequenter facit: et ſi repererit terram facilem, illam rumpit, et frequenter everſiones urbium facit. ſi vero foramen apertum reperit cum impetu exilit, eſtque ventus. nubes etiam ſuperiores eruptæ et in pronum ſolutæ, ventos generant, quos Græci ab origine vocant nephelas:[1]) Nephele enim eſt nubes quæ hoc modo fit. cum corpora diſſimilia terreno vapore ab humo aſcendant: quædam enim ſunt calida, quædam frigida, quædam humida, quædam ſicca, cum tamen diſſimilia corpora in unum ſunt conglobata, quædam concavæ nubes efficiuntur ſupra terram: intra quas intervalla fiſtuloſa et in medum tibiæ anguſta relinquuntur, quibus tenuis intercluditur ſpiritus, qui maius deſiderans ſpatium, ſibi obſtantia ſcindit, et in ventum erumpit. hic ventus eſt procelloſus, quia ſuperne emittitur et incidit acer, quia non fuſus, nec per apertum: et cum deſcendit, alios ventos, quos reperit, ſecum trahit: et ſic torrentes modicæ magnitudinis, ſuſceptis aquis creſcunt. inde ex pluribus cœli partibus congregatus ſpiritus et eliſus in terram, impetum et moram ſuſcipit. huiuſmodi ventum hoc anno experti ſumus. Nubes igitur diſſoluta, facit ventos: quæ pluribus modis diſſolvitur. aliquando prædicto modo, aliquando calore, et ſolis radiis: aliquando eruptione corporum in ea contentorum. Vehemens igitur ſpiritus eſt levis aër. Venti vero iuxta cardines mundi, a quibuſdam in quatuor divi-

[1]) Hier dürfte ein Versehen vorliegen. Unter nephelae (νεφέλαι) sind ecnephiae (ἐκνεφίαι) gemeint, wie es auch bei Seneca (V 12) heisst: Sunt quaedam genera ventorum, quae ruptae nubes et in pronum ſolutae emittunt. Hos Graeci ventos ἐκνεφίας vocant.

duntur.[1]) Unde Ovidius: Eurus ad auroram Nabateaque regna recessit: Persidaque, et radiis iuga subdita matutinis. Vesper et occiduo quæ littora sole tepescunt: pervia sunt Zephyris Scythiam septemque triones, Horrifer invasit Boreas: contraria tellus, Nubibus assiduis pluvioque madescit ab austro. Quidam ventos in 12 diviserunt: unumque mundi cardinem in tria dividentes, et singulos de prædictis cardinibus binis cingunt: quorum haec divisio: sol naturaliter semper eodem modo oritur et occidit: sed alius est ortus et occasus. alius enim est æquinoctialis, in medio scilicet torridæ zonæ: et alius solstitialis, ut in cancro: alius hyemalis, ut in capricorno. ventus vero qui ab oriente surgit æquinoctiali, a nobis subsolanus dicitur, a Græcis Apeliotes: ab oriente hyberno exit ventus, hunc Græci vocant Eurum, Latini vulturnum. ab oriente solstitiali exit ventus qui apud nos et Græcos est sine nomine. Aequinoctialis occidens Favonium mittit, quem Zephyrum esse dicunt. quidam a solstitiali occidente chorus ventus. ab occidente hyberno Aphricus furibundus et ruens. hic a Græcis Lybs dicitur. a septentrionali latere est aquilo, summus septentrio, medius trasceas. a meridiano est euronothus, deinde nothus, post auster. Sunt alia ventorum nomina, quæ in mappa mundi invenies [sed hæc sunt quæ subditæ figuræ subiciemus]. sunt venti qui a Græcis dicuntur endophian, a nobis Lucani flatus:[2]) qui in vere incipiunt, nec ultra æstatem extenduntur: circa ortum solis oriri incipiunt: meridiem nunquam transeunt.

D. Istorum igitur rationem ex te audire desidero.

P. Huiusmodi venti ex convallibus paludosis principium sumunt. quicquid enim ex se paludes et flumina emittunt, multumque et assidue per diem est alimentum solis caloris: sed nocte nullo calore exhauritur, sed in montibus inclusum nocte etiam augetur: inde valles implentur, et primis radiis solis motum percutitur, expressumque in partem qua est liberior exitus, procedit, fitque ventus. istorum ventorum vires, sole orto, penitus extinguuntur: et si plus durent, tamen ultra meridiem non procedunt. sed producuntur tales

---

[1]) Die nun folgende Einteilung der Windrose stammt wieder aus Seneca (V 16), dem wohl auch das Zitat aus Ovid (Metamorph. I, 61—66) entlehnt ist. Wilhelm von Conches sieht aber irrtümlicher Weise nothus und auster als verschiedene Winde an, während Seneca sagt . . . „deinde Notus, Latine Auster . . .“

[2]) Ein Vergleich mit Seneca (V 7, 8) zeigt, dass Abschreibefehler vorliegen: die flatus antelucani werden von den Griechen *ἐγκολπίαι* genannt. Gemeint sind offenbar die lokalen Seewinde an der Küste und vielleicht auch die Talwinde.

venti propter humiditatem et calorem veris: quæ vapores in vere generant, incipiunt in æſtate. quæ fiunt quia poſt ſolis occaſum diurnus calor remanet, et per magnam noctis partem durat, atque ad ſe trahit a terra et aqua humiditatem: autumno propter ſui ſiccitatem non fiunt, vel non ſunt: neque in hyeme, propter frigiditatem.

D. De communibus et principalibus ventis mihi ſufficit: modo ſi placet tibi de regionalibus explica.

P. Nulla est regio fere quæ proprium flatum non habeat: pauci tamen regionales nomina habent: ſed quæ in authoribus legi ſolent, tibi exponam. Athabullus Apuliam infeſtat: Iapix Calabriam: Athenas Scyrois: Pamphiliam Chagreus: Galliam Circius.[1])

D. Oſtendendo qualitates elementorum, dixiſti aëra calidum et humidum: definiendo vero ventum dixiſti: Ventus eſt aër in aliquam partem flans: unde videtur ſequi omnem ventum eſſe calidum et humidum: quomodo ergo Boreas frigidus et ſiccus dicitur?

P. Nihil eſt aëre convertibilius: poſitus inter frigidum et calidum elementum, cito in eorum naturas convertitur. ex vicinitate igitur terræ, qualitates illius trahit: quales igitur ſunt terræ cardines, talis inde naſcitur ventus: eſt autem orientalis regio calida et humida: unde ventus qui inde naſcitur, calidus eſt et humidus: occidentalis vero regio frigida et ſicca: ex qua naſcitur ventus frigidus et ſiccus. Duo alia terræ capita frigida ſunt et humida: ex his venti frigidi et humidi naſcuntur.

D. Modo philoſophiæ opinioni aperte contradicis: dicunt enim philoſophi Auſtrum calidum et humidum eſſe: Boream frigidum et ſiccum.

P. Etſi Auster in ſua origine eſt frigidus et humidus: quia tamen per medium torridæ Zonæ ad nos pervenit, fit accidentaliter calidus: fugandoque nubes ad hunc terræ angulum, quem incolimus, pluvias operatur, unde humidus iudicatur. boreas vero etſi in origine ſua ſit humidus, a nobis tamen nubes fugando, ſerenitatem operatur: unde ab effectu ſiccus dicitur.

D. Si quidam ventus eſt humidus, ut tu affirmas: unde fit quod omnes venti ſi careant pluviis, aquam quæ eſt in terræ ſuperficie deſiccant: vel veſtes udas, vel herbas, vel arbores?

---

[1]) Auch diese Lokalwinde einzelner Gegenden sind, mit einigen Wortentstellungen (Scyrois statt Scyron und Chagreus statt Cataegis) wörtlich aus Seneca (V 17) entlehnt.

P. Ventus qui eſt humidus, ut auſter, eſt etiam calidus: calor vero ſiccitatem operatur. ille vero qui eſt frigidus, eſt etiam ſiccus: unde non est mirum ſi deſiccat. ſic tandem deſinit ventus in id ex quo primo factus: ſicque ſecundum philoſophiam, quæ morti non dat eſſe locum, nihil perit in mundo. Corpora namque, quæ ſola ſecundum vulgi opinionem, deſtructioni ſubiacent, ſi ſunt ex elementis compoſita, in elementa reſolvuntur: ſi vero ſunt elementa, in alia transformantur. Aqua igitur quæ eſt in terræ ſuperficie, vel in veste, vel in herba, vel in arbore, cum a ventis contangitur, cito in aëra transformatur, quia elementum eſt. unde veſtis et terra quæ naturaliter ſicca ſunt, in propria remanent qualitate.

D. Satis eſt probabile quod de ventis dicis, ſed de turbine quid ſentis?

P. Per ſimilitudinem fluctuum, quomodo fiat turbo, perpendere poteris: quia quemadmodum fluctus, cum ſine impedimento feruntur, ſimplex et rectum iter eſt illis: ubi aliquod ſaxum incurrunt ad ripæ latus prominens, retorquentur, et undas ſuas quaſi in orbem, non habentes exitum rectum, flectunt: quodque circulate in ſe vertuntur, vertiginem efficiunt. ſic ventus quamdiu nihil illi obſiſtit, vires ſuas effundit: ſed ubi aliquo promontorio eſt repercuſſus, ſæpius in ſe volutatur, ſimilemque illi quam diximus in aquis fieri, vertiginem facit. hic ventus circum actus et eundem ambiens locum, turbo est: qui ſi pugnantior et diutius volutatus, inflammatur, igneusque turbo efficitur.[1]) ſi quæ dicta ſunt de turbine ſufficiunt, ad aquea quæ in aëre contingunt, tranſeamus.

D. Sufficiunt.

P. De pluviis igitur prius diſputantes, quot et quibus modis fiant aſſignabimus. Pluviarum igitur diverſæ ſunt cauſæ: aliquando namque ſpiſſus et humidus ex terra vel aqua evaporat fumus: hic dum aſcendit, minutiſſimæ guttæ ſe involvunt: quæ groſſiores ac graviores factæ cadunt, ſitque pluvia. aliquando aër ex frigiditate et terræ et aquæ ſpiſſatur, tranſitque in aqueam ſubſtantiam; quæ ſpiſſitudinis ſubſtantia noſtris tanquam oculis tangitur, hanc etiam nubem vocamus. Cum autem ſolis radii hanc tangunt, acumine ſuo illam penetrant, partemque a parte ſeparant: quæ ab aliis ſeparata ſunt, naturali gravitate cadunt, ſitque pluvia. contingit aliquando ad ſui nutrimentum

[1]) Der Vergleich der Luftwirbel mit den Wasserwirbeln eines Flusses findet sich gleichfalls bei Seneca (V 13).

solem humorem attrahere. Quod autem in eo est liquidius in igneam formatur substantiam: sed quod gravius est, deorsum cadit, unde post acutissimum fervorem, videmus contingere pluviæ inundationem. Quarta pluviarum causa est ventus humorem elevans de fluviis, stagnis, lacubus, inde est quod ranunculi et pisces visi sunt cadere cum pluvia: cum enim, ut prædiximus, aqua vento sublevatur, contingit quod ranunculos ac pisces secum elevarit, quibus ex naturali sua gravitate descendentibus, stupent ignorantes. nullum igitur anni tempus immune est a pluviis. in omni namque vel fumus evaporat: vel aër ex frigiditate spissatur, vel humor ad nutrimentum solis attrahitur, vel aqua vento elevatur. hæc pluvia quandoque plus solito spissata, et ex nimio calore incensa, fit at modum sanguinis rubea et spissa, unde æstimaverunt quidam quandoque pluvisse sanguinem.

D. In pluvioso tempore arcus discolor apparet: dicito igitur unde existens est, et unde in eo tot colores appareant.

P. De hoc diversi philosophi diversa senserunt.[1]) Quidam enim dixerunt, irim aliquam substantiam esse diversorum colorum: alii non esse substantiam, sed imaginem solis, viderique ibi colores esse, cum ibi non sint. Utramque opinionem tibi exponam: sed prius quod ad utrumque valet, præmittam. aër cum est subtilis et clarus, nullam formam nobis ostendit præ nimia subtilitate: neque quando est nimis obscurus. Qui igitur tenent irim esse substantiam, sic dicunt: in pluvia infinita sunt stillicidia: eorum quædam sunt obscura, quædam lucida. quæ vero lucida, splendent ex sole sibi opposito: quæ quamvis a se differant, nobis tamen continua videntur. ex his quiddam corpus in specie arcus apparet: quod ex splendidis stillicidiis est, splendet: quod ex obscuris, nigrescit: et ex istorum commixtione medium accipit colorem: et ubi splendet, iuxta intensionem et remissionem diversos accipit colores. Qui vero dicunt irim non esse substantiam, dicunt illam esse imaginem solis: sed quia omnis imago similis est illi cuius est imago: sol autem rotundus est, in eo rotunda apparet figura: et quemadmodum iris non est substantia, sed imago substantiæ: sic non sunt in ea colores, sed colorum imagines: sed quia iuxta spissitudinem nubis in aqua, nobis solis imago apparet, et diversorum colorum apparent imagines, fuerunt qui dicerent, irim non

[1]) Die nun folgende Darstellung des Regenbogens verrät wieder mehrfach die Anlehnung an Seneca, der in Lib. I, 3 und 8 einige fast gleichlautende Stellen aufweist.

eſſe aliud quam nubem, nec nimis obſcuram, nec nimis lucidam, habentem ex quatuor elementis quatuor principales colores: ab igne rubeum, ab aëre purpureum, ab aqua glaucum, a terra propter herbas et arbores viridem. Arcus iſte in diverſis locis diverſa ſignificat: a meridie ortus, magnam aquarum vim vehit: ſignificat enim magnam aquarum vim eſſe in aëre, quæ in meridie dominari queat: ſi circa occaſum refulſerit, tonabit: et leviter pluet: ſi ab ortu circa veſperum ſurrexerit, ſerena promittit. Ariſtoteles ait de arcu: poſt autumnale æquinoctium, qualibet hora diei arcum fieri: æſtate non niſi incipiente vel declinante iam die, cuius rei hanc reddit cauſſam: in æſtate circa meridiem ſol calidiſſimus nubes vincit, nec poteſt imaginem ſuam ab eis recipere quas ſcindit. At in Autumni tempore, aut in occaſum vergens, quia minus calet, a nubibus ſuſtineri at percuti poteſt. deinde, cum arcum facere non ſoleat niſi adverſis his, in quibus facit, nubibus: cum dies breviores ſunt, ſemper nubes obliqua eſſ ſoli. itaque qualibet die ipſe etiam cum altiſſimus eſt, habet aliquas nubes quas ex adverſo ferire poſſit. at temporibus æſtivis ſupra verticem noſtrum fertur: itaque medio die exelſiſſimus, terram rectiore aſpicit linea: ideo nullis tunc nubibus ſibi poteſt occurri: omnes enim tunc ſub ſe ipſo latent.

D. Si arcus non eſt aliud quam ſolis imago in nube apparens, cum ſo ſit rotundus, unde eſt quod nunquam integrum orbem in hac imagine videmus?

P. Sol vero longe nubibus eſt altior: atque ſuperiorem nubis partem tangens, in illa parte imaginem ſuam imprimit, unde quanto ſol eſt ortui vel occaſui propinquior, tanto arcus apparet maior.

D. Cum luna ſplendidiſſima ſit, unde est quod nunquam arcum, ſed circulum in aëre facit?

P. Cum aër noctis nec nimis obſcurus, nec nimis ſplendidus eſt, et cum a radiis lunæ tangitur, quia infima eſt et rotunda, in aëre imprimit rotundam figuram. circulus iſte etſi lunam cingere videtur, plurimum tamen diſtare apparet. non enim longe a terra talis effigies fit: ſed viſus noſter ſolita imbecillitate deceptus, circa lunam putat ipſum eſſe. Aër vero in terra craſſus, ibi eſt ſubtilis: ibi ergo non poſſet fieri, nam formæ in ſpiſſis craſſis corporibus imprimi ſolent: in ſubtilibus autem non habent ubi conſiſtant et hæreant. fiunt vero frequentiſſime auſtro flante, quia tunc cœlum grave eſt et ſpiſſum. Circulus iſte ſi dilapſus fuerit æqualiter, et in ſemet ipſum evanuerit, ſignificat quod aëris erit tranquillitas. cum in unam partem quaſi ruptus

ceſſerit, illic ventus erit, unde ſcinditur. ſi pluribus in locis ruptus fuerit, tempeſtatem in mari nautæ expectant. Hi circuli nocte circa lunam et alias ſtellas apparent: interdum circa ſolem, ſed raro. ſolis enim lumen fortius eſt, et aër calefactus ab illo, eſt ſolutior. Lunæ inertior viſus eſt: eoque facilius a circumpoſito aëre ſuſtinetur. ſimiliter cætera ſydera infirma ſua luce aëra perrumpere non poſſunt. Excipitur itaque illorum imago, ac in materia ſolidiore et minus cedente verſatur. debet enim aër nec tam ſpiſſus eſſe ut excludat ac ſubmoveat a ſe lumen immiſſum, nec tam tenuis ac ſolutus, ut nullam venientibus radiis moram præbeat: hæc temperata nocte contingunt. cum ſydera contra ſubiectum aëra luce levi non repugnant nec aſpere feriunt, ſpiſſiorem quam ſoleat eſſe, interdiu efficiunt. at circa lunam arcus in nocte non fit: aut admodum raro: quia luna non habet tantum virium ut nubes tranſeat, et illis colorem infundat, qualem accipiunt percuſſæ a ſole. ſic enim arcus formam diſcoloris efficiunt: quia aliæ partes in nubibus tumidiores, aliæ ſubmiſſiores ſunt: et quædam craſſiores quam deceat, ad hoc ut ſolem tranſmutent: aliæ imbecilliores quam debeant, ad hoc ut excludant. hæc inæqualitas altius lucem umbramque permiſcet, et illam arcus ſpeciem mirabilem repræſentat. Et attende, coronas vel arcus in aëre non fieri niſi ſtabili aëre, et pigro vento. nam aër qui ſtat, in aliquam faciem fingi poteſt: is autem qui fluit, nec feritur quidem lumine, (non enim reſiſtit) nec formatur: quia prima quæque illius pars diſſipatur. quod hoc exemplo intelligere potes. proiice lapidem in ſtagnum, circulum faciet: proiice in torrentem, non facit, quia aqua currens, figuram turbat. in aëre eodem quædam virgulæ videntur, quæ iridi in colore aſſimilantur: ſed in figura et loco differunt. iris enim figuram arcus tenet, et ſemper eſt ſoli oppoſita. Virgula iacet recta et iuxta ſolem, fit autem in nube humida et iam ſe ſpargente. Corona igitur circa ſydus eſt, Virgula iuxta arcum in oppoſito. arcum ſi iunxeris, fit corona: ſi extenderis fit virga. iterum, virgæ ſoli tantum adiacent: arcus ſunt ſolares et lunares coronæ omnium ſyderum.[1])

D. In hiſtoriis legitur plures ſoles apparuiſſe, plures etiam lunas: quæro igitur an ibi ſint, an viſus fallatur?

P. Si diverſi lacus iuxta ſe ſint, in ſingulis imaginem ſolis vel lunæ videbis: quid igitur miraris ſi in nube quæ non eſt aliud quam aqua, aliquando figuram ſolis, aliquando lunæ figuram vides? huiuſmodi imago,

---

[1]) Vgl. Seneca I 10, 11.

παρήλιον a Græcis vocatur: ſolamque magnitudinem et figuram ſolis imitatur, cum tamen nihil habeat ardoris, hebes est et languida, quia fit in nube hebeti et languida. fiunt vero tot ſimul, quot nubes ſunt iuxta ſolem vel lunam ad eorum ſimilitudinem exprimendam.

D. Quoniam de ventis, ac pluvia, de arcu, virga, corona ſatis dixiſti: tempus est ut de grandine ac nive diſſeras.

P. Cum humor prædicto modo elevetur, contingit in ſuperioribus ventum eſſe frigidum et ſiccum, qui guttas aquæ frigiditate ſua congelans in lapideam convertit ſubſtantiam: ſed quia guttæ aquæ rotundæ ſunt: quod poteſt probari per foramina quæ in lapide agunt aſſiduitate cadendi, grando fit rotunda. nives vero fiunt, ſi prædictæ guttæ antequam groſſæ ſint, ſpiſſentur et congelentur.

D. Cum in fine veris et in æſtate grando contingat, quare in eis temporibus nives non fiunt?

P. Humor in æſtate, calore ſolis altius elevatur. ſed dum elevatur, guttæ involvuntur: quæ craſſiores factæ atque congelatæ, grandinem gignunt. in hyeme vero quia frigus iuxta terram eſt, guttæ aquæ antequam craſſæ ſint, ex temporis frigiditate conſtringuntur, et in nivem mutantur.

D. Cum æſtas ſit calida, unde in ſuperioribus aëris partibus quæ ſoli ſunt propinquiores contingit frigiditas: et in inferioribus eiuſdem quæ ſunt iunctæ frigidis elementis, videlicet aquæ et terræ, non contingit in æſtate?

P. Dicunt quidam, nives quæ ſunt in altiſſimis montibus, æſtatis calore remitti: atque inde frigidum ſpiritum, quod per ſuperiora diſcernitur, creari. nix enim aliquantulum in aquam verſa, plus infrigidat, quam dum est ſolida: quod calcando, utrumque probari poteſt.

D. Et unde in ſummis montibus qui proximi ſunt ſoli, eſt tanta frigiditas, quod ibi ſunt nives perpetuæ, et in convallibus eſt calor ſine nive?

P. Diverſæ ſunt cauſæ: una eſt quod ignis non poteſt accendi niſi in humido et ſpiſſo: ſed aër quanto eſt ſuperior, tanto eſt ſubtilior: quanto inferior, tanto ſpiſſior. Vel cum radii ſolis tangunt vallem, et in latera montium reſiliunt radii, ſeſeque reſiliendo percutiunt: ex quo conflictu calor geminatur. item, omnis evaporatio quanto eſt ſuæ origini propinquior, tanto eſt calidior. His igitur concurrentibus cauſis, aër qui eſt terræ propinquus, eſt calidior: qui eſt ab ea remotus, minus calidus.

D. De nive ac grandine non amplius quæro: ſed de igneis quæ in aëre contingunt, expecto.

P. De his breviter tibi dicam: ſed prius de fulmine, diverſorum ſententias narrabo. ſed quia tonitrua et corruſcationes fulmen præcedunt, de illis explicabo. fumo igitur humido, ut prædiximus aſcendente ad ſuperiora, cum ad ſuperiorem aëris partem pervenit, ex humoris præponderatione movetur aëris ſummitas: cuius particulæ ad modum undarum ex diverſo ſibi occurrentes, tonitrui fragorem faciunt. ex motu vero aër calefactus, tranſit in igneam ſubſtantiam, fitque fulgur vel corruſcatio: quæ quamvis cum fragore fiat, citius tamen ad nos pervenit, quia viſus velocior eſt auditu: quod in vulgari opere probari poteſt. aſpice a longe fullonem, vel aliquam mulierem pannos lavantem, ante videbis ſecundum ictum elevari, quam primi ſonum audias. Cum igitur ſit prædictarum particularum occurſus, generatur impetus: qui ſi surſum aſcendit, fragor eſt ſine fulmine. ſin autem impetus ille deorſum tendat, non tamen tantus ſit impetus quod uſque ad obſtaculum perveniat, nondum eſt fulmen. cum vero uſque ad obſtaculum pervenerit, obſtantia ſindit et urget. ſed quia proprium eſt motus aëris ſurſum tendere, nulla materia exire vetante, revertitur, ſparſoſque recolligit ignes, ſi autem in hac inferiori parte aëris eſt multus humor, aër ibi exiſtens in illo impetu igniri non poteſt, fitque fulmen findens, non urens. Eſt igitur fulmen, pars aëris colliſione aliqua uſque ad obſtaculum cum impetu veniens. Tonitruum eſt partium aëris ſibi cum impetu concurrentium ſonus. Corruſcatio vero eſt pars aëris ex impetu aëris ignita et ſplendens. non eſt igitur fulmen lapidea ſubſtantia, ut quidam aſſerunt. ſi enim lapidea ſubſtantia eſſet, cum aliquod corpus feriret, carnem contunderet, oſſa confringeret. ſed quia quorundam (ut diximus) ſententia eſt quoddam fulmen eſſe lapideum, vel ſubſtantiam lapideam, ne ex ignorantia vel invidia illam videamur vituperaſſe vel tacuiſſe, breviter eam ponemus. Qui hanc ſententiam tenent, aiunt: Cum fumus qui eſt humidus ad ſuperna aſcendit, cum eo aliquid terrenæ ſubſtantiæ elevatur: quod ex ſolis calore in lapideam ſpiſſatur ſubſtantiam, atque in nubis concavitate continetur, donec nubes aliquo caſu dividitur: unde lapis cum impetu deſcendens, aliquid altum confringit.

D. Cum in omni anni tempore fumus humidus aſcendat, quare in omni non contingunt fulmina et tonitrua?

P. Etſi ex humido fumo aſcendente habent fieri: non tamen inde fiunt, donec ad aëris ſummum pervenerint: quod per ſimile poteſt probari maris.

Cum enim mare ex terræ fumo afcendente in fundo commovetur, fpiffitudine fua non poteft huc et illuc impelli: fed cum ufque ad fummum commotio illa pervenerit, huc et illuc undæ impelluntur, fitque tempeftas. quod autem a fundo maris tempeftas incipiat, ex hoc probari poteft, quod phocas agitantes undas ante tempeftatem videmus. Ut enim ait Plinius, funt dormitatoriæ naturæ: fumo tamen, ut prædiximus, fundo maris agitante et commovente, excitati, ad fummum afcendunt: quod videntes nautæ, experimento certi, et fide phyfica incerti, tempeftatem futuram prædicunt: quippe iam in fundo maris incepit. fimile contingit in aëre: dum enim fumus inferiores aëris partes obtinet. propter fpiffitudinem fuam aëra huc et illuc impellere non poteft: fed cum ad fuperiora pervenerit, huc et illuc ex eius habilitate illum impellit, fiuntque tonitrua et fulmina. in hyeme vero et in vere, et fi aër fpiffus fit, non tamen tantus calor eft, quod fpiffus fumus ufque ad fummum erigi poffit. remanens igitur in inferiori parte aëris, pluvias et ventos gignit in æftate vero cuius eft maximus fervor, ufque ad fummum elevatur, fitque partium aëris diverfa incurfio, unde fulmina et tonitrua contingunt. in Autumno vero non, quia eft frigidus et ficcus: neque humor eft qui elevetur, neque calor qui elevet. funt qui dicunt ventos fibi contrarios in aëre fibi concurrere, unde fragor tonitrui generatur: parfque aëris cum impetu ad inferiora defcendit, quæ eft fulmen. Alii dicunt tenuem fpiritum in nube concava inclufum (quemadmodum in inteftinis fentimus) per nubem difcurrere: unde nubes ad modum veficæ quandoque exploditur, fpiritusque intra claufus cum impetu exiliens, fi ad inferiora defcenderit, et obftaculum tetigerit, eft fulmen. Dum igitur nubes integra, et fpiritus intus difcurrens, fonum et æqualem et continuum atque mugitibus fimilem reddit, huiufmodi tonitrua venturi imbris funt prænuntia. fed cum nubes ad modum veficæ eliditur vel exploditur, fit fonus acutus: quo educto, concidunt homines, aliqui et exanimantur, quos proprie attonitos dicimus. Ariftoteles vero ait, ex terra corpora diverfa evaporari: quædam enim ficca, quædam humida: fed quæ funt ficca, ex motu et tactu radiorum folis in ignem tranfeunt: qui fi levis et diffufus ufque ad partem aeris defcendat, eft fulguratio: fi impetuofus ufque ad terras veniat, eft fulmen, fulguratio igitur et fulmen fecundum illum, non natura, fed impetu differunt. Eft autem fulguratio corrufcatio non perlata ufque ad terras. Fulmen vero corrufcatio eft ufque ad terras producta. iterum, fulguratio eft pene fulmen: fulmen vero quiddam plus quam fulguratio. Alii dicunt, calor in æftate in aëre dominatur. cum igitur nubes aquo-

fa ad fuperiora tendit, duo contraria, fcilicet ignis et aqua fibi occurrunt, unde maxime motus cum fonitu generatur: fi enim parvum ferrum candens in aquam miffum fuerit, magnum tumultum generat. quid igitur putas fieri ubi nubes aquofa tantum ignem tangit? Ex contrariorum conflictu ignis generatur, qui prædicto modo eft fulguratio, modo fulmen. Hæ funt igitur fereniffime Dux fententiæ diverforum de tonitruo, fulgure, et fulmine: quæ quia omnes poffibiles funt et verifimiles, nullam damno.

D. Videntur aliquando ftellæ ad inferiora defluere: cuius rationem a te audire defidero.

P. Nullam ftellam de cœlo cadere, manifefta ratio docet. cum enim igneæ fint naturæ, ac proprius ftellarum locus fit æther, nunquam ad terram cadunt. item, cum maximæ fint, et fi ex remotione parvæ videantur, fi aliqua ex illis caderet, totam terram vel maximam illius partem occuparet. dicit enim Seneca, ftultiffimum eft æftimare, aut decidere ftellas, aut in terram falire, aut aliquid ab eis auferri et abftrahi. nam fi hoc fuiffet, iam nos destruxiffent. nulla enim nox eft, in qua plurimum ruere, et in diverfa non videantur abduci. Et tamen quo folent inveniuntur loco. magnitudo fua fingulis conftat.

D. Cum igitur ipfe Seneca fateatur fic videri, fed non ita effe: dic quæfo quid iftud eft, quod tunc tranfvolare videtur.

P. Illud effe ignem, etiam oculi probant. fit vero ifte ignis in aëre eadem ratione qua fulgura: fed in minori quantitate, vel enim nubes mediocriter collifæ efficiunt: vel corpora quæ ex terra evaporantur concipiendis ignibus apta, idoneo motu collifa, vel radiis folis afflata, ignem concipiunt et ardent, et cito in terram iterum cadunt: quia fine fundamento, et terra, et fede funt.

D. Quare ignes ifti in die non fiunt.

P. Fiunt: fed propter fplendorem folis raro in die apparent. fi quando tamen tanta vis emicuit, ut adverfus diem fulgorem fuum defendere poffit, in die apparet.

D. Legimus in hiftoriis diurnas faces apparuiffe, alias ab occidente in orientem verfas: alias ab occafu in ortum.

P. Hos ignes putant nautæ fignum tempeftatis effe, cum in diverfa tranfvolant: fi vero ex una parte, ex illa erit ventus: quod eft argumentum verifimile hos ignes in aëre fieri. fi enim venti funt in aëre, et fignum eorum effe debet in aëre. Quoddam quod vulgus admiratur, in his ignibus con-

tingit. in magna enim tempeſtate, quaſi ſtellæ velo inſidentes ſolent apparere: tuncque periclitantes Gentiles, munere Pollucis et Caſtoris adiuvari ſe æſtimant. Cauſa tamen eſt maioris ſpei, quia iam apparet frangi tempeſtas, et deſinere venti videntur: alioquin ferrentur ignes, et non ſederent. Aliquando ſuper militum lanceas quaſi candelæ apparent: quod noſtri temporis militibus ſæpe contingit. Narrant etiam Historiæ quod Philippo petenti Syracuſa, ſuper lanceam viſa eſt ſtella constitiſſe. in Romanorum castris viſa pila ardere. ſiunt igitur ignes, et inſident arbores, turres, tumulos: non feriunt, non vulnerant. unde error vulgi, ſuper mortuorum ſepulchra candelas ardentes ſe vidiſſe putantes. Aliquando in nubibus eliduntur: aliquando ſereno aëre ſiunt, ſi aër ad exprimendos ignes aptus fuit. item, aliquando inferiora carent vento, ventus tamen eſt in ſuperioribus. Quid igitur miraris, ſi aëre nobis ſereno, iſti tranſvolant ignes, cum in aëre ſereno aliquando tonat? Iſti igitur ignes in diverſa quantitate differunt, et figura, et colore. ſi enim magna eſt materia quæ accenditur, magnus ignis apparet, aliquando etiam in tantum creſcit huius ignis materia, ut totum cœlum ardere videatur: aliquando media pars, aliquando minor, aliquando minima. figuræ vero diverſæ iuxta hoc quo ignis materia diſpoſita est: aliquando in aëre velut corona: aliquando velut ſol matutinus: aliquando ſimilis ſpeluncae in orbem effoſſæ: aliquando longitudini oblongi ac rotundi ignis ſimilis dolio fertur, vel in uno flagrat loco: aliquando in modum clypei vel haſtæ, etiam hominis, vel draconis, vel capræ: huiuſmodi ignis apparuit in magnitudine lunari, Paulo gerente bellum adverſus Perſeum: aliquando in forma trabis, pilæ, et in aliis formis, ignis iſte apparet. colore etiam aërei ignes diverſi ſunt. refert enim colorem materia qualis fuerit accenſa. ſi enim in noſtro igne ex diverſa materia in qua accenditur, diverſus color generatur, quid mirum hoc fieri in cœleſtibus?

De aquis igit̃ pro dubitatione satis quidem dic tum est. Illud enim cur earum quedam nitrū sa piant. quedam etiam per se calescant ab aliis quocūq̧ modo dictum est nobis tractandum non est. Nūc ue ro quoniā huic ordini insistimus ad altiora ascenda mus. Post aquarum naturam de aere agendum est. Quero itaq̧ unde ventus nascat̃ cum statio dubitās qui in rerum naturis querit que pabula uentis. ¶ A Ventum quidem parti a terraꝝ superficie. partim ab aquarum planicie surgere estimo. nā ⁊ multā aeris dē si partem naturali intentione ad superiora surgentis. paludes vallesq̧ reddunt. multam etiam aquarum hu miditatem quā clausaꝫ mō tenebāt cum dissoluuntur ad locum naturalem remittunt licet etiam ipsum aerē terram continentem ab hac descriptione non remoueā Quod ut intelligi facilius sit ip̄m de quo hic queritur cōprehensiue diffiniā. Est igit̃ ventus aer densus usq̧ ad offensionem quidem motus. Esse enim uenti gen⁹ aerem estimo. ut autem illū quia luna superior est dis cernā densum addo. Cū uero dum quietus manet uē tus esse nō pōt mouendum eē non dubito. ideoq̧ mo tus nomen subdo. Postremo ut illos aeres densos. q̄ leuissime mouent̃ separarem. offensiuam motionem in hac diffinitione posco. Hic igit̃ ⁊ illos aeres qui ab in ferioribus multipliciter dissoluunt̃ ⁊ ꝯtinentem etiam

qui nos ambit si prefinitas habeant differentiarū notas colligo. ¶ P. ¶ Ego igitur ad id quod tendebā ꝓpero ¶ Sic propera ne cadas.

¶ Unde primꝰ ꝓcedat aeris motus ¶ P. ¶ Ca. lx.

Si ut superius diffiniuisti ventus aer motus est ut ventus esse possit aerem moueri necesse ē. Ponamus itaq; quantum ad talem motū quietū esse aerē ut videamus utrum aliqua eius pars predictum habere possit motum. Quicquid enim mouetur ab alio mouetur. quod autem ab alio motum habet. aut a qescente mouebitur aut ab aliquo in quo etiam erit motus. Atq; quod penitus in quiete est rerum pacem abrumpere et ad motum impellere non potest. Mouebitur igitur ab eo. cui inest motus. Atqui hoc idem cui motus inest ab alio item moueri necesse est. Ideo infinita sunt alia. infinitus igitur erit motus aeris. aut igitur nullus talis ventꝰ esse potest. aut si semel esse contigerit et uniuersalē motum faciet et metam non incurret ¶ Amoueatur itaq; hec damnosa diffinitio que rebus quietem tollit intolerātiam inducit ¶ A. ¶ Qui prius prosilit q̄ uideat prius cadit q̄ debeat. Prius igitur uide non importunitates sophisticas. sed rerum exiles naturas. Ut enim existentiam variationis ut eternitatem temporis ut unitatem pluralitatis. ita quietem pono causam motōis Quicquid tamen mouet si proprie ac passiue accipitur ab alio certe mouetur. Aliud autem inquies aut in quiete aut in motu esse dicitur In quiete quidem a passione. in motu vero ad actionem. mouebit enim et non mouebitur ¶ Erit enim forma non patiens. sed agens erit

cā motus non eiusdem effectus. Que quidem cā l' forma in igne cum sursum fert' vocat' leuitas. In lapide cum deorsum trahit' grauitas. in aere igit' vocet' agilitas. Hec etenim cum quiescēs ipa sit suū fundamentū ad motum impellit. Itaq3 nec impossibilis erit diffinita motio. nec infinitam incurret cause requisitio. Videant itaq3 quidam quid de motu dixerit. Ego uero formas rez passiuoz effectuum causas esse duco. He enī sue qnq3 abundantie efficacia ceteroz oppositoz euocāte eas simili natura ad diuersos passionum effect9 impellunt subiecta cum ipse tamē eiusdē passionis ignare permaneant. Unde etiā ipsa vniuersoz prima causa cū oīa aliquo mō moueat. ipa tn̄ nulli uarietati est subiecta. Nō igit' sequit' si quid mouet moueatur.

Utrum vna ab homo mota moueantur vniuersa. quoniam quicquid mouetur mouet aliud. sic q infinitus incipit motus. Perpos. Capitu. lxi.

Ego uero licet supradicta nō moueāt'. tn̄ a dubitatione non remoueor. Illud enim abnegare nō poteris quin quicquid moueat' moueat aliud. Moueri enim localiter dico nil aliud est q̄ suum dimittere alienumq3 locū occupare. Quicquid autē mutat locum. mouet illud cui9 locū occupat. Itaq3 quicq̄d mouet'. mouet aliud. Quare vno mō corpis ab homo. in infinitum pcedet motio. Sicq3 uentoz mot9 qui nūc quocūq3 mō principiū inuenit finem inuenire non poterit.

Hic āt inueniet. cedo equidē. vt quicquid mouet'. aliud moueat. Procedet itaq3 hac necessitate mot9 ille

non extensiue nec in infinitum·sed orbiculariter ⁊ ad ĩo mum motionis reciprocabit͛ locũ Eritq̧ uentoꝝ mo tus orbicularis motui aquarum non dissimilis nec tñ unus atq̧ idẽ erit perhennis Erit enim quiddã qꝺ si/ mili exigente forma ex transuerso illum ĩpellet·vñ vni uersum illum aerꝭ motu coherentem ortum a proposi to motu necesse erit declinare·Eundem item qui mõ ef ficaciore impulsu predictum diuertens uicebat si pau/ lopost aliunde uenientis aeris efficacior offendat im pulsus proculdubio ab eodem vincetur·Itaq̧ si in di uersis huius sensilis partibus diuersi frequenter rõne predicta nascantur motus·eosdem seinuicem offende/ re necesse est·Sic igitur diuertunt͛ Eoꝝ igit͛ q̃rũ ad il lũ ordinẽ finit͛ ĩpulsus·Cũ itẽ ex alioꝝ offensione ĩce pti finiant͛ motus nec ad motũ vnius sequit͛ vniuer/ sorum impulsus·nec eorum semel inceptus aliquis erit perpetuus·qꝺ in solis radio perspicuum esse poterit·

¶ Quare circa terram non ad superiora mouetur ven tus ¶N. ¶ Ca·lxii.

Licet ea que reddis intellectu difficilia sint tamen qm̃ ab absurditate tuent͛ obiecta non censeo esse refutanda. magisq̧ catera de quibus subdubitat͛ sub/ dere affector·Si enim ut asseris exteriorum passionũ similitudinem euocante propria qualitate impellente· talis aerum cetus in motum cogitur cur non magis ad superiora mouet͛ quod eiusdem natura postulare vi/ det͛·Sed terrã verrens eiq̧ adherens naturalẽ mauult deserere sedem·¶ A·¶ Immo quod minime putas in hoc maxime rerum ordinẽ natureq̧ rationẽ ꝓuat·Si/

cut enim ille qui ignea abundantia natura leuissimus ether dico igniuonium obtinet locu; ita iste humoris densitate superante propinquam aque seruat sedem/ il lum raritas suffert istum densitas subruit· illum calor alleuat istum increta humori frigiditas grauat. Ita q quoniam moueri necesse est nec superius ferri pōt· circa nostram regionem cursans pacem nostram inqui etat .

Quare uel vñ ei tant⁹ acce͂dat ipet⁹ ꝙ ꝺ· Ca·lxiij·

Quam bene dixisti·nam nec uerum tacuisti· ⁊ lo/ cum questioni subdende dedisti nil enim de regi/ one loco ue conqueror·Est aliud quod magis miror. vnde uidelicet ei tante uires tantus incumbat impetus ut domicilia deiicere siluas etiam eradicare pacem re/ rum abrumpere possit· Cuius quidem tam dā/ nose motionis ⁊ celeritas impetuosa ⁊ ipsius corpulē tia in causa sunt·Cum enim non modicus aer in visce/ ribus terre conclusus multo temporis spacio exitu; reperire nequeat·tandemq; uel propriis uiribus mate ria quidem magis abundante uel ipsarum terrarū ha/ bitudine ei iter prestante eruptionem inueniat·quanto diutius clausus extitit tanto violentius exit. Qui si e/ tiam humore incerto densitate corpulentus sit cum ce/ leritati corpulentia mixta fuerit offentionem parit· Quocunq; igit' tendat q̄ tū eius uires pñt lesionē facit Nō ergo mir; uideri d; ꝙ dū erūpere nitit' terrā muta re cogit· ⁊ ꝙ ip̄a eruptione obstantia obruit·

Est illud certe omnibus populis mirandu3 quod in aere fieri manifestum est. tumultum dico mortiferum quem tonitrum uocant. Unde non solum omnes terrent' populi. uerumetiam irrationalia hec naturalis formido premit animalia. huius etenim sonitu et aues aerem metuentes ad sua foliata redeunt et bruta. que uocamus domicilia petunt. et conche marine imperfectas linquentes gemmas dum ad fundum properāt conchilia relinquunt. An igit' huius tonitrui causam originemq3 dare tua phia confidat? an potius quia cū ceteris phūs etiam trepidat tante turbationis causam difficillimam ignorat? ¶ ¶ Nihil est difficile nisi cū desperes. Spera igit' et facultatem inuenies. ego quantum potero rem dilucidabo. A constanti itaq3 et indubitato principium sumendū est. ¶ Constat igit' indubitatumq3 est nebulas ab inferioribus ad superiora surgere. Id enim et frequenter accidit et uisus testat'. eaꝝ uero sicut quedam tenues sunt et alie dense alie densiores alie densissime prout unaqueq3 humiditate conferta ē densiores itaq3 harum cu3 ascendunt si in superiorib9 frigoris intentionem offendunt in nubes primo decrescunt. Quod si eis frigiditatis coherentia uentorumq3 articorum ostrictio ualidius clara icubuerit bifaria coacte cā cogunt' in glaciē. Hec itaq3 glacies dum sua sibi constat latitudinis coherentia ab aere subiecto sustentat' illesa. Quod si uiolentius uentorum oppositoru3 concurs9 incubuerit. Item si estate adolescente calor disiunctiuus accesserit. per illum necessario frangit' p

hunc soluitur. Priuata itaq; sua continenti latitudine cum ab aere frustratim sustineri nequeat subruit. sicq; ⁊ in hyeme fractiua audiunt tonitrua · in estate vero dissolutoria. Cum igit singula huius euentus non mireris accidentia. nam ⁊ nubiu; ascensus uisus affirmat ⁊ earundem glacierum concretione; immoderata superiorum uentorum frigiditas probat ⁊ eas uel frangi vel solui collisionem fragor sequens auditumq; nostrũ offendens indicat· Quid est · q ipsum totum usq; adeo ammireris? quid stupes? quid dubitas? Quo nũc hac nunc illac mutans inconstantie vultum prestas? Atqui scio qua tenebra teneris que vniuersos qui de rerũ ordine dubitant inuoluit· ⁊ eis errorem inducit· Admiratione eni insolentiaq; indutus animus dũ rerum effectus sine causis abhorrens a longe aspicit· nunq̃ se dubitatione exuit propius intuere circũstãtias adde·causas propone· ⁊ effectum non mirabere ne sis ille qui mauult nescire q̃ accedere Tales nempe in hac sententia fere omnes repperi· Unde cum eis aliquid tale promitto· nec premittentem recipiunt nec explicantem audiũt meq; digito ostendunt ⁊ insaniam mihi imponunt·

¶ N. ¶ Ego etiam certe uix ad causas animum adducere queo· ita libens ad effectus admiratione; recurrit

¶ A. ¶ At tu ex illis es? ¶ N. ¶ Non adeo tamen ut putas quin mihi omnia que in supradicta confirmatiõe posita sunt firma constent si de glacierum essentia aliquid quod ad probabilitatem accedat adhuc tradas

¶ A. ¶ Equum postulas· Considera itaq; ⁊ ab effectu causa; perpende. nõne p⁹ talia sepissime tonitrua grãdinum uidemus subsecutũ eẽ strepitum? ¶ N. ¶ Immo si

ne illis raro accidunt. ¶ N ¶ Tales etiam grandines nō nunquam vidimus quarum ictibus et bruta aīalia et homines quidam interempti sunt. Quid ergo? Nōne illa magis glacierum frustra quam grandinum dicenda erant. Elisis quippe illis non paruis superarum glacierum corporibus cum frustratim ad inferiora decidant in ipso casu magis magisque minuuntur seorsumque tandem cum perueniunt si aerem inferiorem frigidum reperiunt in sua cōstrictione grandinisque specie descendunt si vero calidum dissoluuntur in pluuiam Unde fit ut omnē talem perfectamque collisionem aut grando sequatur aut pluuia.

¶ Unde procedant fulmina. ¶ Nepos. ¶ Ca. lxv.

Iam satis mihi sententia insinuata est. illud vero quod inde sequitur subtractari vellem. Unde vidilicet procedant fulmina. Uicet enim hoc a nonnullis quesitum sit. Unde statius inter cetera. Nunc aperit quid fulmen agat. tamen adhuc minime memini. an sit ab alio patenter explicatum ¶ A ¶ Tractatu quidē digna est questio et ut tota tibi huius rationis uis breuiter innotescat hoc tibi propone ex omni uiolenta corporum collisione quod in eis leuissimum est primū dissolui. Est autem omnium sensibilium ignis leuissimus. Excuditur itaque ex eorū impetuosa collisione. Atqui nulla maior in hac elementari aula fit collatio quam supradictarum glacierum fragrosa collisio. Quare et inde uelocitate mira ignem emicare necesse est.

¶ Quare nō ex oībus tonitruis cidāt fulmia. N. c. lxvi

In necessitatem prauam quam cessare uidemus. Quicquid enim necesse est semper est. Nos vero multa audiuimus tonitrua ex quibus non semper se/quunt' fulmina. sic nec tu semper soluis quicquid mina ris. ¶ Tu igit' adhuc audi ut errore soluaris Ego ete nim dum necessitatem nominaui. non vniuersalitatem intendi. s3 causalem huius euentus efficaciam expressi licet tamen pauca aut nulla rear fieri tonitrua. ex qui/bus non elidant' fulmina nō tñ semper ignea. Eorum enim si nescis alia findunt alia scindunt alia urunt. Quandoq3 etenim ex tali uisu parturit' lapisqui a gre cis ceraunium dicit' qui a latinis fulmen findens nōi/nat'. Quandoq3 aer tantu3 inde elidet' qui a quibusdā scindens fulmen appellat'. Frequenter etiam inde ignis excudit'. Hoc autem secundum complodentium natu ram ictuumq3 differentiam. Si enim soli conferantur uenti aerem perniciosum elident. Cum uero glacies uel compellunt' uel dissoluunt' si ictus maior fuerit lapis emitt'. si maximus ignis elimat'.

¶ Qua vi fulmen 7 lapideas 7 ereas penetret moles. ¶ Nepos. ¶ Capi lxvii.

Unde autem hic neq3 generationis nefando partui siue aer siue lapis siue ignis dicendus sit cum tan tillus sit tanta uiolentia innascat'. ut quādoq3 spissitu dine nubium subditarum usq3 ad terram scindat. ali/quotiens etiam arbores ligneasq3 moles radicitus fi dat. Nōnunq3 lapideas ereasq3 structuras penetrās p urat. ¶ ❡ ¶ Quicquid obstantia penetrat. magis id celeritate sumpta q3 substantia propria efficit. vñ 7 im

becillis negociis ligneis missilibus ad modum gracilibus sine omni ferro densissima scuta perforauim9 adeo in huiusmodi magis uelocitas q̃ molestia ualet. Ad/ mittentis aũt uires uelocitas refert' ad easdem igit' penetrabilitas referat'. Itaq; tenet' quod querit'. ut q2 tonitruorum ictus uniuersorum uelocissimus sit. tanta; 7 uelocitatem 7 penetrabilitatem in suo ut ita dicã missibili parere possit.

Quare nec simul nec semper cum uidemus ignem talem audimus fragorem. Hepos. C. Ca.lxviii.

Si itaq; ut supradictum est ex tali fragore ignis ille procedit. quid est q' sepe numero illos uidimus ignes 7 quandoq; non statim cum illis. quandoq; etiam nec osequenter alios inde audiri fragores. C. Ad. Ad. non statim audim9 causa; cum uidem9 effectum non ad ipsas res sed ad ipsos auditus 7 uis9 naturam refertur. Hec enim non eiusdem comprehensiue celeritatis sunt ut supradicta satis ostendunt adiecta similitudinis dulcedine. que minus semper prouectis blandit' ut si quis ab altissima montis specula i una ualle percussorem notet prius auctum rei uisum q̃ auditum arguet Ad. ite; quandoq; nec cõsequẽter audimus fragores aliquos id ex interuenientibus conficitur. intercurrunt eñi frequentes nubiũ spissitudines q̃ facilius sonitũ intercludũt q̃ claritatẽ obturẽt ignis.

De aere :

HEr ē om̄e qđ inani simile · a terra usq̧
ad lunam cōspicit̃ · de q̄ vita & spirit⁹
haurit̃ · Et quia est humidus · ideo in
eo volant aues · vt in aqua natant pis-
ces · In hoc conmorantur demones cum tormento
diem iudicij p̄stolantes · ex q̄ sibi corpora assum-
mūt · dum hominib⁹ apparent · De hoc p̄creantur

venti. Ventus enim est aer commotus. & agitatus. & nihil aliud quam aeris fluctus. qui in duodecim dividitur. & quisque proprium vocabulum sortitur. De quibus quatuor sunt cardinales. alii illorum collaterales. Primus cardinalis septentrio. qui & partibus suis frigora faciens. & nubes. Huius dexter circius qui & tracias. faciens nives. & grandines. eius sinister aquilo. qui & boreas. astringens nubes Secundus cardinalis subsolanus qui & a filiotes tempatus. Cuius dexter vulturnus. qui & calcias cuncta desiccans. Eius sinister eurus. nubes generans. Tercius cardinalis auster. qui & nothus humorem. calorem. & fulmina gignens. Huius dexter euroauster calidus Eius sinister euronothus temperatus. Australes venti faciunt maiores tempestates. quia ex humido flant. Quartus cardinalis zephirus. qui & favonius. hyemem resolvens floresque producens Huius dexter affricus. qui & libius tempestatem & tonitrua generans. & fulmina Eius sinister chorus. qui & argestes. in oriente nubila. in india faciens serena Extra hos sunt duo venti. aura & altanus. aura in terra. altanus in pelago. Venti suo spiramine aquas in aera trahunt que conglobate in nubes densantur. Dicuntur autem nubes. quasi nimborum naves. quibus dum venti inclusi erumpere nituntur. magno murmure concrepant. & nubibus collisis. ignem terribilem excuciunt. Crepitus ergo nubium & ventorum. est tonitrus. ignis inde excussus est fulgur. Qui ignis ideo quoque penetrat que tangit. quia & nostro est subtilior & magna

ni ventoꝝ impellit᷑. Ab aquilone fulgur & ab eu-
ro tonitrus. ab affrico tempestatē. ab austro fla-
tus estum ꝑtendit. Arcus in aere quadricolor ex
sole & nubibus format᷑ dum solis radius caue nu-
bi immissus repulsa acie in solem frigit᷑. sicut dū
sol in vas aqua plenum fulget. splendor in tecto
reddit᷑. De celo igneū. de aqua purpureum. de
aere iacinctinū. de terra colorem gͣmineū. Imber
ex nubibꝫ descendit. Dum enī guttule. in maio-
res guttas coeunt. aeris āplius natura nō ferente
nec ventos impellente nec sole dissoluēte. ad terras
dilabunt᷑. Lenta autem & iugis defluxio pluuia.
repentina & ꝑceps. nimbꝫ. vel ymber vocatur.
Que licet de amaris aquis fit hausta. solis igne de
cocta. aere dulcescit. ut marina aqua humo infu-
so. dulcem saporē summat. Galle pluuie ventis
& frigore conglaciate. in aere coagulantur. & in
lapillos grādinis mutāt᷑. Nix aqꝝ vapore necdū
densato. eciam guttas gelu ꝑripiente formatur. q
in alto mari nō cadit. Ros de aere venit. quando
aquis grauatus rigore noctis. & lune spelndore
distillat. Si vehemencius est frigus noctis. ros
in pruina versus candidior gelu nō albescit. Nebu
la fit dum humide exalaciones vaporaliter in aera
trahunt᷑ vel radys solis ad terram repellunt᷑. Fu-
mus ascēdit etiā de aq̄. Omne nanqꝫ corpꝰ extat
ex quatuor elementis. Lignum autem est corpꝰ.
qd̄ igni iniectum cum fuerit. ignis materies q̄ ei
inest ardet. terre vero materies vertit᷑ in cinerem.
aeris & aque materies per fumū euanescit in aere

Ideo autem est amarus. quia natura aque est salsa. siue quia pmixta. Qz in noctibꝫ videntᵉ stelle cadere. non sunt stelle. sed igniculi. a flatu ventorū ab ethere in aerē tracti. & mox in madido aere extincti. Pestilencia nascitur aeris siccitate vel calore. vel tempestate corrupta. Qui spirando vel edendo pceptus. luem mortēq; generat. Hoc totum qđ dixi. infra lunā in aere fit. supius vero semper serenū existit. Aerē transuolauimꝰ. iam etheris ignem conscendamus.

GUILLAUME DE CONCHES

bezw.

HONORIUS AUGUSTODUNENSIS.

De Philosophia Mundi.

(XII. Jahrhundert).

Lib. III. Cap. I. — *De aere.*

Et quoniam de æthere et ornatu ejusdem, quae nobis visa sunt, nostro proposito congrue docuimus, de ære illi conjuncto, et subdito, doceamus, quae, et unde in illo contingant, ostendentes. Aer igitur est a luna usque ad terram, qui quanto terræ propinquior, tanto humidior et spissior; quanto remotior, siccior et splendidior. Hic cum sit suppositus soli, ex eo calorem et humorem accipit. Sed quoniam sol terminos torridæ zonæ nunquam excedit, illam partem aeris ex vicinitate accendit, et remotam expertem sui caloris relinquit.

Cap. II. — *Qualiter quinque zonæ sint in aere.*

Sunt ergo in aere quinque diversitates, ab antiquis zonæ dictæ sunt, non, ut quidam æstimant, super lunam. Illic nempe omnia immutabilia sunt, quia illic nulla est contrarietas. Cum enim ibi æther, qui ignis dicitur, corporaque stellarum ignea, unde in aliqua parte erit frigus? Sed scio istos ex verbis philosophorum errasse, qui quinque zonas esse in cœlo pronuntiant. Contra hoc geminam habemus defensionem. Prima est, quod aer sæpe vocatur cœlum, unde aves cœli dicuntur. Secunda est, quod quinque partibus aeris, quinque partes ætheris superpositæ sunt, vocaturque pars ætheris nomine partis aeris sic suppositi: diciturque pars superposita frigidæ, frigida: quamvis in ea nullum sit frigus. Pars superposita torridæ, torrida: non quod in æthere aliquis sit fervor caloris.

Cap. III. — *Quæ diversitates ex aere in terra sint.*

Est ignis superior ita subtilis, quod accendere aliquid non potest, donec humido se misceat, et spisso. Istæ eædem diversitates ex aere superposito in terra sunt. Qualitas quippe aeris, terram subjectam inficit. Sunt igitur quinque zonæ in aere, quinque in terra. De aere ergo superposito nostræ habitabili, disseramus, ostendentes quid in eo et unde sit, et a diversitate pluviæ, quia est omni temperiei communis, incipiamus.

Cap. IV. — *Unde sint pluviæ.*

Pluviarum ergo diversæ sunt causæ. Aliquando namque fumus spissus, et humidus evaporat: qui cum ascendit, minutissimæ guttæ se involvunt, quæ grossiores et graviores factæ, cadunt, fitque pluvia. Aliquando vero aer ex frigiditate terræ et aquæ spissatur, transitque in aqueam substantiam, quae ex calore solis, ut glacies ab igne desiccata, cadit per minutissimas particulas. Aliquando ad nutrimentum sui coloris solem attrahere humorem contingit, et quod in illo liquidius est, in igneam transit substantiam. Quod vero gravius deorsum cadit, ubi post acutissimum calorem videmus contingere pluviæ inundationem. Habet autem quæstionem.

Cap. V. — *Quare solis radii et calor ad terram tendant.*

Cum proprium sit ignis, tendere sursum, unde est quod radii solis et calor ad terram tendunt? Ad quod dicimus, quia sol igneæ naturæ sit, non quia ex solo igne constet, sed quia in eo dominatur. Prædocuimus enim corpora stellarum ex quatuor elementis esse facta, dominante tamen igne: cum sol ex quatuor elementis constet, quamvis igne dominante, qui in eo ex terra et aqua est, ad simile, id est ad terram et aquam tendit. Sed quia a caloris fonte procedit, secum aliquid caloris defert, quo terra et aqua calefiunt, et quoniam natura est caloris ascendere, calor qui prædicto modo descendit, revertendo secum aliquid humoris elevat, quod ebulliendo in sui substantiam transmittat.

Cap. VI. — *Quare sol calefacit terram, et ignis superior non.*

Si ergo proprie possimus loqui, dicamus quod sol sursum humorem elevat, non attrahat. Ideoque fons caloris dicitur, quia sic subdita calefacit: ignis vero superior non. Cum enim sit elementum non ex elementis factum,

nihil est in eo quod ad inferiora descendat. Inde vero est quod pars aeris et terræ, soli subdita est fervida. Remota autem frigida, etsi sit ætheri subjecta. Sed dicet aliquis. Nonne ignis, ubicunque est, calidus est? Cui dicimus, Non, nisi humido et spisso junctus. Quamvis ergo super lunam sit ignis, non ibi fervor est, deficit enim humida et spissa materia qua accendatur ignis, neque frigus, neque obscuritas, sed unus et continuus splendor, neque aliqua mutabilitas. Sed dicet ad hoc quod Aristoteles ait: *Impossibile est ignem non calere.* Respondemus ibi locutum fuisse Aristotelem de inferiori igne, qui semper alicui spissæ materiæ mistus, nunquam calere desinit. Dicimus ignem calere, non actualiter, sed naturaliter. Quarta causa est pluviarum, ventus elevans humorem, de stagnis, et fluviis, et lacubus. Inde est quod ranunculi et pisces, a multis visi sunt de aere cadere. Cum enim, ut diximus, aqua vento sustollitur, contingit quod ranunculos et pisces secum elevat, quibus ex naturali grandine descendentibus, stupent ignorantes. Nullum ergo tempus anni immune est a pluvia. In omni namque vel fumus humidus evaporat, aer ex frigiditate spissatur, vel humor calore, vel vento elevatur.

Cap. VII. — *Quod ante finem mundi guttæ sanguinis cadent, vel quare sanguis dicatur pluere.*

Hæc pluvia quandoque plus solito spissata, ex nimio calore incensa, fit ad modum sanguinis, rubea et spissa. Quod videntes, rerum causam ignorantes, philosophorum, dicunt sanguinem pluere. Inde veri simile est dictum esse quod ante finem hujus mundi guttæ sanguinis cadent, et cum debeat ex ustione finiri, ut testatur Scriptura, quæ dicit psalmo quadragesimo nono: *Deus noster manifeste veniet, Deus noster et non silebit. Ignis in conspectu ejus exardescet (Psal. XLIX, 3).* Et alias: *Qui venturus est judicare vivos et mortuos, et sæculum per ignem.* Aquæ ex calore in nubibus expansæ, ex fervore spissabuntur; et incensæ, rubeæque factæ, ad similitudinem sanguinis cadent. Est quando in pluvioso tempore arcus discolor in nubibus apparet, unde existant, et unde in eo tot appareant colores, dicamus.

Cum, ut supra diximus, calor solis humorem elevet, vel fumus humidus evaporet, aquæ in nube ut in vitreo vase, et ubi est tenuior et calidior, rubeum ostendit colorem, ubi spissior, purpureum vel nigrum. Inde est, quod arcus ille nunquam ut in opposita parte solis relucet. Aer enim ex splendore solis ita irradiatur, quod diversi in eo colores apparent.

Cap. VIII. — *Unde grando et nix.*

Visis ergo causis pluviarum, et arcus cœlestis, de grandinibus disseramus. Cumigitur prædicto modo humor elevetur, contingit sæpe in superioribus ventum frigidum et siccum fieri, qui guttas aquæ ex frigiditate congelans, transmutat eas in lapideam substantiam: et quia guttæ rotundæ sunt, quod potest probari per rotunda foramina, quæ agunt in lapide, assiduitate cadendi, grando rotunda descendit. Unde carmen:

Gutta cavat lapidem non vi sed sæpe cadendo.

Nives vero sunt supradictæ guttæ, antequam grossæ sint, spissatæque congelantur.

Cap. IX. — *Quare nives nunquam contingant in æstate, cum in ea contingat grando.*

Hic subjicient: Cum in æstate sæpe grando contingat, quare in eadem, juxta inferiora montium nunquam nives contingant? Contra hoc dicimus: In æstate humorem ex calore alicujus elevari, elevandoque guttas involvi, quæ grossiores factæ, frigoreque congelatæ, grandinem gignunt. In hieme vero, quia frigus circa terram est, guttas aquæ, antequam grossæ sint, ex frigiditate temporis constringi, et in nivem transmutari, constat. In æstate vero, quia frigus circa terram non est, donec in altum elevatæ, grossæ et spissæ fiunt, non congelantur. Nunquam ergo in æstate nives, etsi in ea sunt grandines. De tonitruis et fulminibus, unde et qualiter contingant, disseramus.

Cap. X. — *De tonitruis et fulminibus.*

Fumo igitur, ut prædiximus, ad superiora tendente, cum ad summum aeris pervenit, et præponderationem humoris, movetur aeris summitas. Cujus particulæ ad modum undarum aquæ sibi occurrentes, fragorem faciunt. Ex motu vero aer calefactus, transit in igneam substantiam, fitque coruscatio: quæ quamvis cum fragore fiat, citius tamen ad nos pervenit, quia visus velocior est auditu. Cum ergo, sicut prædiximus, sparsim ex fumo humido spissati generantur, impetus qui ascendit sursum, est fragor sine fulmine. Sin autem impetus ille deorsum tendat, tamen tantus non fit, quod usque ad obstaculum perveniat, nondum est fulmen. Cum vero ad obstaculum pervenit, obstantia findit.

Sed quia proprium est motus aeris, tendere sursum, nulla materia exire vetante, revertitur, *sparsosque recolligit ignes.* Si vero in hac inferiore parte

aeris, multus sit humor, aer existens, in illo impetu igniri non potest, fitque fulmen findens, non urens. Si autem ibi non sit humor, ex motu et siccitate ignescit, fitque fulmen urens. Est autem fulmen pars aeris, collisione aliqua usque ad obstaculum perveniens, cum impetu. Tonitruum vero, est partium aeris sibi occurrentium sonus. Coruscatio autem pars est aeris ex impetu ignita et splendens. Non est igitur fulmen lapidea substantia, ut quidam asserunt. Si enim lapidea esset substantia, non huc et illuc discurreret, nec sursum reverteretur, et cum aliquam feriret carnem, et ossa comminueret. Ideo fulmen sæpius alta sternit, quia, cum ab alto oblique descendit, citius alta repetit. Sed quia quorumdam est sententia, quoddam fulmen esse lapideam substantiam, ne ex ignorantia vel invidia videamur eam vituperasse, vel tacuisse, breviter illud declaremus sive exponamus.

Aiunt isti, quod cum fumus humidus ad superna ascendit (proprium namque est fumi humidi ad superna elevari, ut sæpius a nobis expositum est), elevatur cum eo aliquit terrenæ substantiæ, quæ ex calore solis in lapideam spissatur substantiam, et continetur in concavitate nubis, donec impetu aliquo nubes dividit, unde lapis ille impulsus altum aliquid percutit.

Cap. XI. — *Quare in sola æstate contingant fulmina.*

Hic subjiciet aliquis: Cum in omni tempore anni fumus humidus, ut prædiximus, ascendat, quare in omni non contingunt fulmina et tonitrua? Cui dicimus: Cum ab fumo humido ascendente habent esse, non fiunt tamen inde donec ad summum pervenerint aeris, quod per simile maris potest probari. Cum enim mare, ex fumo ascendente, in fundo commovetur, ex spissitudine non potest huc vel illuc impelli. Sed cum usque ad summum commotio illa pervenerit, illuc et illuc undæ impelluntur, fitque tempestas. Quod vero tempestas a fundo incipiat, per hoc potest probari, quod phocas undas agitantes ante tempestatem videmus. Unde Plinius ait: *Nautæ sunt dormitoriæ, quæ in fundo maris dormiunt.* Fumo tamen, ut prædiximus, fundum maris commovente, excitati ad summum ascendunt. Quod videntes nautæ, experimento certi, etsi de physica incerti, tempestatem futuram prædicunt, quippe jam incipit tempestas in fundo. Simile vero est in aere. Dum enim inferiores partes aeris obtinet fumus, ex spissitudine non potest huc vel illuc impellere aera. Sed cum ad summum pervenit, huc et illuc ex labilitate eum impellit, fiuntque tonitrua et fulmina. In hieme vero, etsi aer spissus sit, non est tamen tantus calor, quod spissus fumus usque ad summum possit erigi, non etiam in aere

Remanens ergo in inferiori parte aeris, ventos et pluvias gignit. In æstate, cujus est maximus fervor quo elevatur, fitque partium aeris diversa incursio: unde contingunt fulmina et tonitrua. In autumno, qui est frigidus et siccus, neque est humor qui elevetur, neque calor quo elevetur.

Cap. XII. — *De eo quod stellae videntur aliquando cadere.*

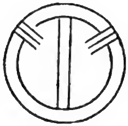
Cap. XIII. — *Quod cometa non ist stella.*

Cap. XIV. — *De refluxionibus Oceani.*

Cap. XV. — *De ortu ventorum.*

Et quia nostra sententia est, ex illis refluxibus ventos nasci, de ortu eorum disseramus tam cardinalium quam collateralium, cum igitur, ut prædiximus, in Occidente ex illo fonte, totius humoris, duæ refluxiones una ad austrum, alia ad septentrionem dividuntur, in illa separatione movetur aer. Sed si tantus fuerit impulsus, quod usque ad nos pervenerit, generat ventum qui Zephyrus vocatur. Duæ vero orientales, sua divisione generant ventum, qui Eurus nominatur. Cum vero orientalis et occidentalis ad septentrionem vergentes, in medios sibi occurrunt, movetur aer, fitque ventus septentrionalis, qui dicitur Boreas: qui idcirco frigidus, quia in frigida zona nascitur. Siccus vero, quia nubes de hoc angulo terræ ad medium fugat, estque pluviosus, juxta fines torridæ zonæ. Cum vero transit torridam zonam, calefit, etsi nobis sit frigidus, ibi tamen est calidus. Similiter cum duæ vergentes ad austrum, in medio sibi occurrunt, generatur auster qui, etsi ultra torridam zonam siccus et frigidus sit, ut apud nos Boreas, quippe cum in frigida zona oritur, quia tamen transit per torridam zonam, calefactus est, et ad nos pervenit calidus, fugandoque ante se nubes, usque ad angulum terræ in quo habitamus, generat nobis pluvias, estque ex accidente nobis calidus et humidus, etsi in sua origine frigidus et siccus. Viso unde cardinales venti oriantur, etiam unde sint quatuor collaterales videamus. Si in duabus refluxionibus ad septentrionem vergentibus, Boreamque prædicto modo generantibus contingat, quod orientalis ex aliquo accidente sit velocior, ultra medium septentrionem et occidentem occurrit, nasciturque ventus collateralis, inter Boream et Zephyrum. Si vero occidentalis, ultra medium septentrionalis orientali occurrat, fit ventus collateralis inter Boream et Eurum. Similiter si aliæ duæ refluxiones ultra medium, modo hic modo illic, sibi occurrant, duo collaterales ventos generant:

unum inter Eurum, alterum inter Austrum, et Zephyrum. Sed quia oculis subjiciendo figuram, minuemus laborem, unam similem præcedenti faciamus, in qua non in medio sibi refluxiones occurrant. In prima ut ex illa cardinales, ex hac collaterales intelligamus.



Sed quia in una figura, non plus quam duos possumus ostendere, per simile istarum, de aliis intelligatur. Quæritur autem: Si ex prædictis causis contingant venti cum quotidie refluxiones dividantur, sibique occurrant, quod testantur quotidiani fluctus, quare quotidie venti non contingant. Cui dicimus: quod, et si quotidie contingant, non impetum faciunt, qui usque ad nos perveniat. Sæpe vero contingit, quod non putamus ventum esse, cum in aliis regionibus, vel in superioribus aeris partibus transit, non tamen a nobis sentitur. Sunt qui dicunt cavernas terræ causas esse ventorum. Cum enim eas subintrant, partes aeris ex labilitate, una intrante, et alia exire volente, fit conflictus, quo aer commotus, generat ventum. Inde est quod Æolia, quia cavernosa est, regio ventorum dicitur. Alii dicunt fumum humidum ascendentem, et præponderatione sua aera movere, ventumque rigare. Nos vero primum, et secundum, et tertium, causam ventorum esse docuimus.

Cap. XVI. — *Unde quaedam aqua dulcis, quaedam salsa.*

Cap. XVII. — *Quod aqua colata et attenuata fontes dulces gignit.*

Cap. XVIII. — *Unde putei habeant humores.*

Cap. XIX. — *Unde aqua putei et fontis in aestate sit frigida, in hieme calida.*

Cap. XX. — *Unde exustio vel diluvium.*

Cap. XXI. — *Unde sit quod in lunatione modo crescunt humores, modo decrescunt.*



DIs bůch heisset Lucidarius· dz spricht zů
teütsch also vil als eÿn erleüchter· An di
sem bůch findet mā manige grosse ler die
anderen bůcheren verborgen seind dz vn
der weiset vns diß bůch In der geschrifft
so finden wir· auch den sÿn diß bůchs dz
es genannt wirt· Auro gemma das bezeichnet vns wÿe
gůt das bůch sey· Vnd darumb was mā in anderen bůch
ern dunckels vñ vnuerständtlichs geschriben vindet· dz er
klāret meister Lucidarius gar ordenlichen daruon ein mē
sch weißheit empfahen mag· deñ was man in der geschri
fft weit můst zesamen sůchen· dz vindet man hier jm mit
wenig worten schon begriffen ¶ Got der ÿe was vnnd
ÿmmer ist on end der seÿ dises bůchs ein anfang Amen·
¶ Der maister vnnd der iunger redent mitt eynander der
diß bůch schreibet der ist der frager der heilig geyst ist der
lerer der sol vns zů ende bringen daz wir dÿe rechte war
heyt befinden gantz vmb alle dÿe ding die in den bůchern
verborgen seind· des helff vns die ewige weißheit die on
alle arbeit dÿe welt hat geeret vnd vns die ewigen weiß
heithum lert·

NVn haben wir gesaget wie dise welt geteylet ist vnd wie sÿ geschaffen ist wes du nun fragest des berichte ich dich mit gottes hilff. ¶ Der iunger fraget. du hast mir gesagt das von dem mon biß an dz gestirn alles feürin sey vnd ob dem fewer gefroren wasser nun sag mir wie das kōm. ¶ Der meister sprach. dich endarff nit wundern was got mit seinē wundern thůt vns sagent die bůcher das dz feür kein krafft hab vō im selber ee es dye fellichte begreiff so wirt es erst heyß das solt du mercken bey ð sunnen so die ye tieffer scheinet so sÿ ye heisser ist. so sÿ ye höher ist so sÿ ye kelter scheinet. ¶ Der iunger fraget wie kōmpt das. ¶ Der maister sprach. wir sehen wol das der schnee auff den hohen bergen lanng liget vnd in dem tal schier zergeet ¶ Der iunger fraget waz naturē hatt das wasser ¶ Der maister sprach es hat drei naturen. das ist. natabilis. lanabilis. vn̄ potabilis. dz bedeütet das man darin̄ swimmet vn̄ mit wäschet. vnd dz mā es trincket ¶ Der iunger fraget. wie steet es vmb dz mör ¶ Der maister sprach. das möre verwandelt sein natur. nach dē mone so ð mon wechßt so geet das mere auß sibē tag so er den̄ abnympt fellet es siben tag ¶ Der iunger fraget wo vō kōpt des ¶ Der maister sprach in dē mör sind groß berg. vnd geend weit löcher darein. so hebt sich eyn gewell an dē grund. vnd treibt daz möre verr über dē stadē der streit er gat in siben tagen dauon kōmpt daz es niemant geweren kan.

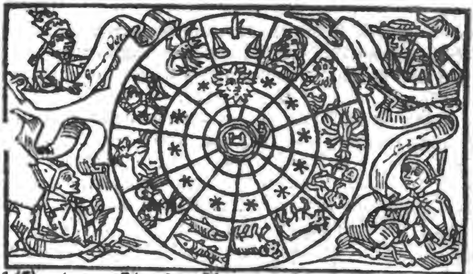
DEr iunger fraget wo vō kōmen dye wind ¶ Der maister sprach ð winde seind vier die heissen cardinales von der yegklichem kōmē die anderē zwē winde dye heyssent kolaterales. das wendel möre wallet an vier enden an dem grund an den enden. do das gewalle zesamen stosset da wirt ein wind von dem gestöß. so dye vier wind dann obnen an den hÿmel zesamen stossen So werdend die wind zwölff wind von der grossen krefft.

dann tringen in dye löcher so strebet der ander lufft dann herauß dauon kommen dye anderen wind· dye täglichen bey vns seind·

Der iunger fraget·wo von kömpt der erdbidem ¶ Der meister sprach·So dye wind kömen in dye holen erden vnd dann wider herauß vechten vnd nit mügen herauß brechē·So schütet sich die erde ¶ Der iunger fraget·wir sehen wol daz der erdbidem wirt an etlichen steten do nit löcher seind ¶ Der maister sprach·wo die hört ist do ist yerner wasser inn·so kömpt dick das sich das wasser verstosset vnder der erden so es nit herauß brechen mag·so zerschwindet es vnder der erdē so mit grosser krafft daz es die gegent erwegt ¶ Der iunger fraget wo von ist das das sich dye erd auff thůt· ¶ Der maister sprach·dye erd ist als ein mensch geschaffen· dye erde ist als das fleisch die stein hat sy für das gebeyn die wurtzel für dye adern die baum vnd kraut für das hare·wann d' wind dann kömpt vnder dye erden so brechen dye adern vnd gewinnt der wind so grosse krafft dz er dye erd vō einander zerzerret vnd sich auff thůt ¶ Der iunger fraget wie kömpt es vmb silicia· ¶ Der maister sprach·Silicia das land ist vnder der erden so hol· vnd so vol schwebels das es rewcht an maniger stat·das das feür höher brinnet das kömpt dauon das dye erde mit feüer durch fülle ist vñ schlecht der hellen tam durch die erd· ¶ Der iunger fragt in dem mör ist ein stat do bellē die hund vnder dem wasser wo vō kōpt dz ¶ Der maister sprach die stat heißt cilla·vns sagen die bücher daz das möre an der selbē stat in dye helle falle so wirt das gestöß also groß·so daz fellet in die grüben das die schiffleüt bedunckt das dye hund bellen vnder dem wasser ¶ Der iunger fragt·wo vō kōpt der frost· ¶ Der maister sprach·als dye hitz kömpt vō dē feüer ·also kömpt dye kelte von dem wasser · wann vns

die sunn nahend ist so haben wir dye hitz vnnd wann sy verr ist so haben wir den frost von disen dingē teylet sich das iar in dem summer vnd in dem winter·

DEr iunger fraget· was bedeüttet das das dye sunn des winters so hoch ist vnnd des summers so nyd. vnd dye tag des winters so kurtz seind vnnd des summers so lang ¶ Der meister sprach·dye welt ist recht sinwel so dye sunn denn aller niderst ist so lauffet sy recht ob vns so sehen wir sy aller lengest · da von so ist der tag lang·des winters lauffet sy aller oberst an dem hymel so duncket vns wye sy entzwerchs lauff vnd sich schier vnder dye erden kommen das wir ir nitt sehen so haben wir dann kurtz tag ¶ Der iunger fraget· was sprichst du von den leüten dye da heissend antipedes ¶ Der meister sprach· dye erst erd ist recht embor so seind dye antipedes dar vnder vnnd haben dye füß gegen vns keret ¶ Der iunger fraget was hebet sy dann auff das sy nicht fallen ¶ Der maister sprach· die gotes krafft dye die erd auff hebt dz sy nit fellet dye hebt auff dye leüt embor das sy von der erdē nitt fallen ¶ Der iunger fragt· wo von haben wir dye nachtt· ¶ Der meister sprach· so dye sunn ob der erden ist· so haben wir den tag · so sy dann vnder dye erden kommet· so habē wir dye nacht ¶ Der iunger fraget· wye kömpt das dye sunn entzwerchs laufft an dem hymel ¶ Der meister sprach der hymel ist sinwel in dem hymel lauffet dye sun vñ das gestirn· vnnd lauffet ir entgegen dye straß so die sunne lauffet entzwerchs · so lauffen dye sternen die schlecht· wañ lieffen sy bayde dye rechtē straß so irretē sy ein ander dz sy zerbrächē· Der iūger fragt· durch was geschüff diß gott also ¶ Der meister sprach· als verr als von der erden ist biß an den mon drey mal als verr ist es von d sunnen



hiß/an das gestirn·dauō hat dz gestirn aller mäÿst krafft
wann es dem hÿmel aller nächst ist· was dÿe sunn krefft
hat die wandlet sich nach dem gestirn So seind der straſ
sen zwölff an dem hÿmel do dÿe sunn inn lauffet über iar
die strassen heissen dÿe bücher dÿe zwölff zaÿchen dz seind
dÿe zwölff monat·in ÿegkliche͞ monat wandlet sich dÿe
sunn nach dem zeÿchen das hatt got durch vnsern willen
also geschaffen· wann lieff die sunn stät in einem zeÿchen
so verwandlet sich daz iar nymmer so hetten wir ÿmmer
ein wetter summer oder wintter·

DEr iunger fraget·Seÿd dÿe sunne nÿmer kōmpt
auß den zwölff zeÿchen wie kōmpt dann das dÿe
monat alle iar so vngeleich seind· ¶ Der maister
sprach·dÿe zwölff zeÿchen steend etlich hoch etlich nider
so seind dÿe planeten dar ob·nach dem wandlen sich die
zwölff monat welcher natur dz gestirn ist das dann aller
nächst de͞ zeÿche͞ lauffet darnach wa͞dlet sich der monat
Der iunger fragt·nū sag mir vō de͞ planete͞ ¶ Der meister
sprach·der planeten seind siben·also maniger tage in der
wochen ist·als vil seind auch der planete͞·zweÿen diene͞t

vns aller meist dye anderen fünff lauffend vnder dem ge-
stirn·der ein heißt Saturnus der laufft so hoch an dem hy
mel/das er kaum in dreissig iaren seinen lauff erfüllet der
ander heißt Venus den wir auch heissen den abent sterne
der lauffet zway iare ¶ Der iunger fraget· wye kompt dz
das der selb abend stern auch morgen stern ist ¶ Der mai
ster sprach·etlich büch sprechen·das d selb stern ein iare
vor der sunnen lauff vnd dz ander iar nach der sunnē ·des
iares so er vor lauffet·so ist er morgen stern·vn̄ wann er
nach lauffet so ist er abend stern ¶ Der iunger fragt · wel
cher stern ist abend stern so venus morgen stern ist ¶ Der
meister sprach·dz ist der fünfft planet den wir do heissen
mars/der venus so geleiche dz sy nyemant bey ein ander
erkennē mag·etlich büch sprechen das d sterne so vnmas-
sen hoch gang in dē firmamēt dz wir in sehen des morgēs
vor der sunnen vnd des abentz nach der sunnen·¶ Der iū
ger fraget nun sag mir gantz von den planetē ¶ Der mei
ster sprach der sechßt planet der heißt Mercurius·der lauf
fet siben iar vor der sunnen dye bücher sagen vns das er d
weyßheyt pfleg·wye das köm das sag ich dir hernach·
Der sibend planet heisset Jupiter/d lauffet zwölff iar vor
der sunnen vnnd geet nach dem saturno aller höchst Der
iunger fraget·in wölicher größ seind dye planeten ¶ Der
maister sprach·dye philosophi sprechend das der mon al
so breyt sey als dietz gantz erdtrich on das möre vnd on
dz gewülcke bedeckt hat·so ist die syn̄ zwey mal als breit
als d mon in welcher breyt die sune ist also breyt seynd
auch dye planetē ¶ Der iunger fragt wie duncken vnns
dan̄ die sternē schmal ¶ Der meister sprach·dz macht dye
höhe vn̄ verre·stünd dye sunn als hoch als die sternen so
deüchtē sy vns gleich als schmal als die sternē·Der iun-
ger fragt welcher natur sind die stern·Der meister sprach
dz ist wissenlich vō d geschrift dz die sel kōpt vō vnserm

herzen ee sÿ dem menschen ein gegossen wirdt so ist vnser herr on allen sternen · wann die sele dann vert von dem gestirne · welchen sternen sÿ dañ aller nächst vert · dauō gewinnet sÿ dÿe natur ¶ Der iunger fraget · wie kōmpt dz ¶ Der meister sprach · etlich seind kalter natur etlich warmer naturen · dÿe selb natur zeühet der mensch von dē gestirne · welcher mensch kalter vnd truckner natur ist d̄ schweÿget geren vnd ist vngetrew · welcher mensche ist kalter vnd nasser natur der ret vil vnd verzagt bald · Wer do ist heisser natur vnd truckner der ist vast mütig vnd kün vnd het geren vil weiber · vnd ist vnstät von der mynne · da von sprechen die bücher · das der stern den wir heÿssen mars das der vrlüges pflege der stern ist heisser vñ truckner natur d̄ selb planet kōmt recht zū der mÿnne aller best

¶ Von dem mon

DEr iunger fraget · nun sag mir von dem mon · Der maÿster sprach der mon ist aller kleinest vnder dē planeten vnd lauffet aller niderst beÿ der erden da von richtet sich alle dÿe welt nach dem mon ¶ Der iūger fraget · wÿe kōmpt das ¶ Der maister sprach · dÿe hÿemelische natur ist so starck das sÿ dÿe irrdisch überwind auch hab ich dir gesagt das der mon also breÿt ist als die erde · so nÿmpt der mon dÿe krafft von der sunnen · dauō ist kein wunder das sich dÿe welt richtet nach dē mon wañ er ist auß dē vier elementen geschaffen ¶ Der iunger fragt wÿe kōmpt das das der mon so bald vol wirt vnnd auch so bald ab nÿmpt ¶ Der maister sprach · do dÿe planeten wurden geschaffen · do vieng er des wassers ze vil von d̄ erden · da von so müß sich das wasser vnd dÿe erd richten nach dem mone · Er hat auch kein liecht wann der sunnē so er beÿ der sunnen ist so ist er liecht vnd vol · so er dañ vō ir kōmpt so nÿmpt er ab · vnnd mindert in jm das liecht biß jm dÿe suñ aber nachnet so nÿmpt er aber zū vñ wirt

vol ¶ Der iunger fraget · wye kömpt das das der mon dye selben zeychen durch lauffet vnd im dye sunn nicht geuolgen mag ¶ Der maister sprach · dye sunn lauffet die krümme vnd der mon geleych schlecht · dauon dye zeychẽ dye die sunn durch lauffet in einem iar dye durch lauffet in einem monat · in dem zeichen · do dye sunne ist in einem monat · darinnen ist der mon nicht mer wañ einen tag ¶ Der iunger freget was ist das schwartz in dem mone · ¶ Der maister sprach · also · wye der mon hat das liecht von d sunnen · also hat er auch die hitz von der sunnen do er geschaffen ward · do vienge er des wassers zeuil von der erden dauon wisse wie wol er entzündet wirt von der sunnen ye doch beleybet der alten keltin ein teyl in dem liecht das ist dz schwartz in dem mone ·

Der iunger fraget · was sprichst du hye so sich der mon verwandlet ¶ Der maister sprach · es kömpt dick das dye sunn ist yen halb vnder der erden vñ der mon ander halb vnd steend geleych als ob ein schin über gieng durch dye erden von der sunnen durch dẽ mon so ist dye sunn so recht krefftig das sy den mon nympt seinẽ schein das er wirt aller rot wann er sich aber verwandlet so er hoch an dem hymel steet das kömpt von gotes wund das bedeüt mänschlag oder sterben in dem reich · ¶ Der iüger fragt wz sprichstu võ dẽ stern Cometa ¶ Der maister sprach · cometa scheinet nymer wañ so sich daz reych verwandlẽ sol d selbig stern Cometa sendet dẽ schein võ im als der mon · der selb stern lauffet nit vnder ander sternen dye bücher sagen das er sey ein liecht das got mit seinem gewalt entzündet hat in dem lufft ¶ Der iunger fragt wye kömpt das das wir sternfalle sehen von dem hymel · ¶ Der maister sprach · ich hab dir gesagt dz die stern breyter seind dann alle dye erden wye klein sy vns bedunckent

einer erschlůg alle dye welt. Es ergat dick daz grosse still ist auff der erden das man maynet das grosse gestöß sey-
en in den lüfften so dann das groß gestöß wirt so mischet sich dann das feüer vnd der lufft. so der lufft dann den sig gewinnet an dem feüer. so schewst dann das feür zů tale. so dann das feür bey den sternen zů tale schewst so dunckt er dye leüt das dye stern zů tale schiessen

Der iunger fraget. wo von kömpt dye vinsternuß in dem tag. Der maister sprach. wann der mō recht über die erden kömpt zwischen dye erd vñ der sunnen so irret der mon dye sunnen daz sy des scheines nit haben mag so můß es vinster werden. Der iunger fraget warumb scheinet der mon nicht. Der meister sprach der glast der von der sunnen geet der erstecket den mon dz er nit gescheinen mag so můß es vinster werden. dye selbe vinsternuß weret so lang biß sich dye sunn von dem mon geruckt. wann aber dye vinster wirt in einer gegne. also das sy nit allenthalben ist das kömpt dauon. das ein gewülck von der sunnen geet das sy nit in dz land mag scheinen. Der iunger fraget. wo von kömpt der donner vñ das feür. Der meister sprach. so die vier wind auß dem möre kömen vnd obnen in den lüfften zesamen stossen so wirt das gestöß so groß daz sich der lufft zerret. so es sich zesamen mischet so wirt das gestöß so groß. das wir es hören auff der erden das ist der donner. so sich dann der lufft zerret von dē feür so scheüßt dz feür zů tal daz seynd dye donner stralen. So die stralen dann kömen auff die erden so werdend sy dann eysen graw dye farb nemend sye von dem feür. do sy durch schiessen so mischē sich die übel geyst vnder das wind gestöß vnd fürend das in welches land in got verhenget. Der iunger fraget. wo von kömen dye stein dye da fallend. Der meister sprach. so auff der erden groß hitze ist. so ist in den lüfften grosse kelte. so

hebt dÿe keltē den nebel vnd den taw mit ir in den lufft/
so felt der lufft auff den nebel vnd blaset sö der wind vnd
ein ander was wassers dann dar vnder ist/ das müß zesa-
men gefrieren/ so dañ d wind geliget/ so mag der lufft dÿe
stein nit mer gehaltē so müssēt sÿ dañ vil gächlig nid fallē

DEr iunger fragt/ wie kömpt das das der hagel ze-
summer schlöcht vnd zů winter nit ¶ Der meister
sprach/ des summers ist dÿe sunn so krefftig dz sÿ
den nebel/ vnd dÿe feüchte mit ir füret in den lufft/ wann
vns dann dÿe sunn nahet ist so müß der hagel werdē des
winters so ist vns dÿe sunn verr/ vnd hat die erde tawes
vil noch dann ist auch dÿe sunn so krefftig das sÿ dÿe feü-
cht müg gehaltē da von wirt des winters kein hagel/ Der
iunger fraget/ wo von kömpt der schnee/ ¶ Der maister
sprach/ so der rauch auff geet in dē lufft/ so beleibet er in dē
lufft biß er dick wirt vñ mag doch nitt zů steinen gefrierē
wann da ist nit nebels vnder so er dann zů tal fellet so ist
dÿe erd also kalt daz der schnee nit zergeen mag/ also kom
pt es auch vmb den regen/ wann sich das tawe mischett
vnder den nebel vnd vnder den rauch/ das mag nÿmmer
zesamen zefrieren ¶ Der iunger fraget wo von kömpt das
das es plůt regnet ¶ Der maister sprach/ so dÿe suñ etwo
in ein rot mos vast scheinet/ so hebt sÿ den roten taw auf
in den luffte/ so das dann nÿder fellet das wirt geschaffen
als plůt ¶ Der iunger fraget/ wo von kömpt das das es
frösch vnd würm in etlichen landen regnet ¶ Der meister
sprach das geschicht nÿmmer wañ wo vil moses ist vñ
vil rosen wasser schwebet/ so dann dÿe sunn vast darein
scheinet vnd sÿ der böse feüchte innen wirt so zeücht die
hiz dÿe würm so vast an sich/ das sÿ daz klein gewürme
mit der hiz in den lufft hebt das müß dann gechling nid
fallen/ wann der lufft mag es nit lang getragen/ —

Der iunger fraget· welcherleÿ hand ist der regenbogē ¶ Der maister sprach· so der hicz tawe vor ð sunnen geet· vnd sich in den lufft geweilet bis er zů gewülcke wirt· So kōmpt dick dz dÿe sunne entzwerchs dann scheinet· so wandlet sich das gewülcke nach dē vier elementen· dÿe grün hat er von dem wasser daz blaw nach dem lufft dÿe rōte nach dem feür dÿe braun farb nach der erden· ¶ Der iunger fragt· wie kōmpt das das dÿe brunden des summers so kalt seind vnd des winters so warm ¶ Der maister sprach· es kōmet offt das das gewürme liget vnder ð erden von dē gewürme do das wasser durchrinnet so wirt das wasser warm· vnd eÿterhafft so sůchet es durch dÿe erden das es dester besser wirt vnd ist ¶ Der iunger fraget· wo von ist das mōre gesalczen· ¶ Der maister sprach· do ligt es vnder der sunnen vnd seüdt von der sunnen das es sandig wirt als ein salcz· ¶ Der iunger fraget· wo von kōmpt der taw vnd reÿffen ¶ Der meister sprach so dÿe hicz des tages beleibt in dem lufft so zeücht die kelt des nachtes vnder der erden· vnd reÿset der lufft vil leÿse auff dÿe erden vnnd wirt dañ dÿe kelte so groß auf der erden so gefrüret der taw vnnd wirt zů reÿffen ¶

ALBERTUS MAGNUS.

De Meteoris Libri IV.

(Inhaltsverzeichnis und einige Auszüge.)

(XIII. Jahrhundert.)

LIBER PRIMUS METEORORUM.

Tractatus I. De causis impressionum omnium materiali et efficiente.

Cap. I. De divisione habitorum et habendorum in tota scientia naturali, et de nomine libri.

Cap. II. De efficiente et materiali generatorum in alto.

Cap. III. Et est digressio scire faciens qualiter unum elementum continuum est alteri, et qualiter unum magis continuum est alicui quam aliud alteri.

Cap. IV. Quia motus inferiorum est causatus a motu superiorum.

Cap. V. De exclusione erroris quorundam dicentium inter coelum et terram non esse nisi unum elementum, et de significatione aetheris.

Cap. VI. De solutione trium quaestionum quae oriuntur ex praedicta determinatione.

Cap. VII. De generatione quatuor elementorum ex motu orbis, et de diversitate regionum aëris.

Cap. VIII. Quare non sunt nubes in superiori regione aëris, sed in media tantum.

Cap. IX. Et est digressio declarans, quod evaporatio non est ex aëre, et qualiter in media regione aëris nubes tantum sunt.

Cap. X. De causa caloris in inferiori regione aëris.

Cap. XI. Et est digressio declarans qualiter ex motu generatur calor.

Cap. XII. Et est digressio declarans utrum lumen sit causa caloris in inferiori parte aëris.

Tractatus II. De Galaxia.

Cap. I. Quae sit tractatus intentio.

Cap. II. De galaxia secundum opinionem eorum qui dixerunt galaxiam esse combustionem solis.

Cap. III. De opinione eorum qui dixerunt galaxiam esse reflexionem luminis solis in quibusdam stellis.

Cap. IV. De dicto eorum qui dixerunt galaxiam esse reflexum lumen ab aëre ad sphaeram stellatam.

Cap. V. De galaxia secundum veritatem.

Cap. VI. Et est digressio declarans esse galaxiae secundum figuram et locum et causas eius.

Tractatus III. De Comete.

Cap. I. De errore eorum qui dixerunt cometen esse coniunctionem plurium stellarum.

Cap. II. De opinione eorum qui dixerunt cometen esse vaporem adhaerentem planetae, sicut sol in mane cernitur cum calore vaporis.

Cap. III. De opinione eorum qui dixerunt, quod cometa stella est impressio stellae in aëre humido sicut in speculo.

Cap. IV. Et est digressio ad ponendas opiniones Senecae et Ioan. Damasceni et quorundam modernorum de comete.

Cap. V. Et est digressio ponens sententias physicorum, Avicennae Algazelis, Ptolemaei, et aliorum multorum veras de comete, qui omnes concordant in idem.

Cap. VI. Et est digressio improbans opinionem Senecae et Ioannis Damasceni.

Cap. VII. Et est digressio ad improbandam opinionem primam quam improbat Aristoteles.

Cap. VIII. De improbatione secundae opinionis et tertiae per rationem Aristotelis.

Cap. IX. Et est sententia Aristotelis de comete.

Cap. X. Et est digressio declarans quare dicuntur quinque cometae esse et non plures.

Cap. XI. Et est digressio quare cometae significant mortem potentum et bella.

Tractatus IV. De ignibus generatis in aëre.

Cap. I. De causis et loco generationis eorum.

Cap. II. Et est digressio qualiter in impressionibus diversis non est nisi generans commune.

Cap. III. Et est digressio declarans quare vapor terrestris aliquando altior ascendit.

Cap. IV. De figuris ignium in supremo aëre generatorum.

Cap. V. Et est digressio declarans causam huiusmodi figurarum.

Cap. VI. De Assub*) et ignibus descendentibus inferius sub aestu in aëre generatis.

Cap. VII. De differentia Assub ascendentis et descendentis, et de modo motuum eorum.

Cap. VIII. Et est digressio declarans elevans et inflammans et figurans huiusmodi vapores ignitos.

Cap. IX. Et est digressio de magnis ignibus, et de signis ipsorum.

Cap. X. De coloribus in alto generatis.

LIBER SECUNDUS.

Tractatus I. De corporibus humidis conversis in media aëris regione.

Cap. I. De causa efficiente et materiali huiusmodi impressionum.

Cap. II. Et est digressio declarans qualiter calidum et frigidum sunt causa revolutionis vaporum humidorum.

Cap. III. De loco generationis roris.

Cap. IV. De generatione nebulae secundum suam materiam, et qualiter est signum serenitatis.

Cap. V. De causa efficiente et materiali roris.

Cap. VI. De differentia roris et pluviae et caliginis et nebulae.

Cap. VII. De materia roris quae ad formam non convertitur.

Cap. VIII. De materia et generante causa pruinae.

Cap. IX. De loco generationis pruinae.

Cap. X. De differentia roris et pruinae quoad frigus generans.

Cap. XI. De differentia roris et pruinae penes tempus et locum accepta.

Cap. XII. De convenientia roris et pruinae in duobus, scilicet in tempore elevationis vaporis, et de hoc quod neutrum est in supremis montibus altis.

*) „haec vocatur Arabice Assub, vulgariter autem titio vel caudela duplex."

Cap. XIII. De generatione roris et pruinae in Corintho.

Cap. XIV. Et est digressio de generatione roris exsiccantis herbas et de generatione mannatis.

Cap. XV. De generatione pluviae et nivis in communi, et de differentia eorum ad rorem et pruinam.

Cap. XVI. Et est digressio declarans materiam nivis.

Cap. XVII. Et est digressio declarans loca generationis nivium.

Cap. XVIII. Et est digressio declarans de causa efficiente generationis nivis et de dispositione nubis nivosae.

Cap. XIX. Et est digressio de forma nivis et effectu quando diu conservatur.

Cap. XX. Et est digressio declarans qualiter nubes inspissatur in pluviam.

Cap. XXI. Et est digressio declarans causam efficientem pluviae, et quare cum impetu cadit et quare generat animalia quaedam.

Cap. XXII. Et est digressio declarans locum generationis pluviae, et quare frequentius et diutius pluit.

Cap. XXIII. Et est digressio declarans figuram guttarum pluviae.

Cap. XXIV. De loco ubi generatur grando.

Cap. XXV. De tempore generationis grandinis, ex quo etiam scitur quare saepius fit in locis calidis quam fridigis.

Cap. XXVI. Et est digressio docens materiam grandinis.

Cap. XXVII. Et est digressio declarans de causa efficiente grandinis.

Cap. XXVIII. De figura grandinis.

Cap. XXIX. De guttis magnis quae cadunt tempore calido.

Cap. XXX. Et est digressio declarans omnes humidas impressiones generatas in alto in communi.

Cap. XXXI. De causa eius quod contrarium fortificatur per suum contrarium.

Tractatus II. De origine fluminum.

Cap. I. Quae sit intentio tractatus.

Cap. II. De origine fluminum secundum opiniones antiquorum.

Cap. III. De principio materiali fluminum quod est humidarum impressionum.

Cap. IV. Et est digressio de contradictione Senecae ad ea quae dicta sunt.

Tractatus III. De aquis.

LIBER TERTIUS METEORORUM.

De impressionibus ex vapore frigido et sicco generatis.
Tractatus I. De ventis.

Cap. VIII. De radice et esse ventorum secundum veritatem et de solutione dubiorum antiquorum.

Cap. IX. Et est digressio declarans impossibilia dubitabilia circa materiam venti.

Cap. X. Quare Septentrio et Meridies sunt maioris exufflationis quam alii venti.

Cap. XI. Et est digressio solvens dubia quae sunt circa causam dictam de exufflatione Aquilonis et Meridiei.

Cap. XII. De motu vaporis venti tortuoso, qui est siccus, an moveatur per semicirculum horizontis.*)

Cap. XIII. An motus venti sit de deorsum in sursum an de sursum in deorsum.

Cap. XIV. Quare flatus venti a principio est debilis et postea fortis: in quo est digressio declarans quare ventus non est continuorum flatuum et aequalium, et de epilogo dictorum.

Cap. XV. De causa quae quandoque movet ventos et quandoque abscindit materiam eorum.

Cap. XVI. De locis conmoventibus et impedientibus ventos.

Cap. XVII. De temporibus in quibus commoventur et in quibus impediuntur venti.

Cap. XVIII. Quare Aquilo et collaterales sibi venti magis fiant in vere et in autumno quam in alio tempore.

Cap. XIX. De locis habitabilibus et inhabitabilibus in quibus oriuntur venti.

Cap. XX. De locis in quibus oriuntur duodecim venti et de figura in qua est imaginatio eorum.

Cap. XXI. Et est digressio declarans quare venti sunt duodecim.

Cap. XXII. Et est digressio declarans quare duodecim venti secundum Varronem et Senecam sunt, et quae sunt nomina eorum et quae est figura repraesentans illud.

Cap. XXIII. Et est digressio declarans descriptionem Isidori et usualem ventorum.

Cap. XXIV. Quare plures venti sunt in Septentrione et Austro quam in aliis partibus orbis.

---

*) Andeutungen des Doveschen Winddrehungsgesetzes

Cap. XXV. Quare orientales venti sunt meliores ventis occidentalibus: in quo est digressio declarans complexionem ventorum.

Cap. XXVI. Quare ventus meridianus facit pluvias et aquilonaris dissipat eas.

Tractatus II. De terraemotu.

Cap. I. Quae tractatus intentio et quis dicendorum ordo.

Cap. II. De improbatione Anaxagorae et sequentium ipsum et de esse terraemotus in eo quod dicebant ignem facere terraemotum.

Cap. III. De improbatione opinionum dicentium ignem descendere et facere terraemotum.

Cap. IV. De opinionibus eorum qui dixerunt aquam esse causam terraemotus.

Cap. V. De improbatione omnium opinionum ponentium ex aqua esse terraemotum.

Cap. VI. De esse et causa terraemotus secundum veritatem.

Cap. VII. Et est digressio declarans qualiter quidam philosophi consentiunt et dissentiunt praedictis.

Cap. VIII. Et est digressio ad improbandam opiniones dictas de terraemotu.

Cap. IX. Ubi et quando potissime fit terraemotus.

Cap. X. De modis terraemotus, in quo est digressio de speciebus terraemotus secundum Posidonium.

Cap. XI. De signis concomitantibus terraemotuum.

Cap. XII. De tenebrositate solis quae sequitur terraemotum: in quo est digressio de causa pestilentiae quae terraemotum sequi consuevit.

Cap. XIII. De signis antecedentibus terraemotuum, per quas probatur causam eius esse ventum.

Cap. XIV. De signis quae sunt causa terraemotus: in quo est digressio ad declarandam causam signorum quae ponit Callisthenes.

Cap. XV. De duratione terraemotus et causa durationis: in quo est digressio declarans spatium terraemotus in loco.

Cap. XVI. Et est digressio unde veniat ventus qui facit terraemotum.

Cap. XVII. De diluviis aquarum et ignium quae aliquando faciunt venti qui faciunt terraemotum.

Cap. XVIII. De effectu terraemotus in movendo locum in quo est.

Cap. XIX. De effectu terraemotus in insula.

Cap. XX. Et est digressio de causa quare in quibusdam climatibus fit frequentius terraemotus et in quibusdam rarius.

Tractatus III. De fulgure et tonitruo et vento turbinis.

Cap. I. Quae tractatus intentio et qualiter introducitur et ordinatur et qua differentia nominum.

Cap. II. De opinionibus antiquorum et rationibus eorum de fulgure et tonitruo, qui dixerunt haec causari orbe et lumine stellarum.

Cap. III. Et est digressio improbans dictas opiniones.

Cap. IV. De causa tonitrui et fulguris secundum sententiam Aristotelis et de diversitate sonorum tonitrui.

Cap. V. Et est digressio declarans secundum quid alii philosophi concordant cum sententia eorum.

Cap. VI. Et est digressio declarans impossibilia quae sequuntur ex dictis antiquorum.

Cap. VII. Et est digressio declarans dubia quae contingunt ex dictis Aristotelis.

Cap. VIII. De ostensione insufficientiae dictorum antiquorum in causa tonitrui et fulguris et quare coruscatio magis apparet in nocte quam in die.

Cap. IX. Et est digressio de numero dubitabilium circa sententiam Aristotelis et dubitabili primo quod est utrum simul vel successive elevatur vapor humidus includens et vapor siccus inclusus in eius ventre.

Cap. X. Et est digressio declarans utrum possibile sit vaporem siccum in humido concludi.

Cap. XI. Et est digressio declarans quare ignis potius inferius quam superius scindat nubem.

Cap. XII. Et est digressio declarans qualiter vapor inclusus in nube inflammat.

Cap. XIII. Et est digressio declarans utrum vapor inflammatus totus expellitur de ventre nubis vel secundum partes.

Cap. XIV. Et est digressio declarans utrum contingit vaporem siccum in ventre nubis agitari.

Cap. XV. De diversis modis quibus egreditur vapor non ignitus de nube et qualiter operatur ad guttas magnas.

Cap. XVI. De vento turbinis et causa eius et quare fit ita multum in aestate et quare est rotundus.

Cap. XVII. De causa quare coruscatio descendit deorsum cum sit ignis, et ignis sit ascendere sursum. (?)

Cap. XVIII. De diversitate colorum ignis qui apparent in coruscatione et de diversis ignibus et vapore coruscationis et de materia coruscationis.

Cap. XIX. Et est digressio declarans diversitatem effectus tonitrui coruscationis.

Cap. XX. Et est digressio declarans quid est quod percutit de nube.

Cap. XXI. Et est digressio declarans tempus tonitrui et coruscationis et locum generationis eorundem.

Cap. XXII. Et est digressio declarans quid virtutis Jupiter habeat in tonando.

Cap. XXIII. Et est digressio declarans species fulgurum.

Tractatus IV. De coronis et iride quae apparent in nubibus.

Cap. I. Et est digressio declarans quae sit tractatus intentio et quis dicendorum ordo.

Cap. II. De diversitate colorum nubium.

Cap. III. De circulo qui apparet circa luminaria et stellas, qui Graece, halon, Arabice haloleti, Latine corona vocatur, etc.

Cap. IV. Et est digressio declarans an halon possit esse circulus ad similitudinem corporum caelestium in vapore descriptus.

Cap. V. De his quae significat halo secundum Aristotelem et Senecam.

Cap. VI. Et est digressio declarans diversa nomina iridis.

Cap. VII. De his quae videntur in iride, ut postea reddatur causa ipsorum: quare pictores non possunt pingere plene colores iridis.

Cap. VIII. Et est digressio declarans opiniones antiquorum de figura et causa iridis.

Cap. IX. Et est digressio ostendens quid verum et quid falsum sit in dictis autiquorum.

Cap. X. De causa efficiente et materiali colorum iridis in communi.

Cap. XI. De iride lunae et de his quae antiqui dixerunt de ipso et quae sunt experta a modernis.

> (. . . . Neque videtur verum quod in 50 annis non apparet nisi bis: quia veridici experimentatores experti sunt, quod in eodem anno iris noctis bis apparuerit . . .)

Cap. XII. Qualiter gutellae rorantis nubis sunt specula solis.

Cap. XIII. De declaratione qualiter colores resultant in aëre et aqua tamquam in speculo confuso: in quo est digressio excludens errorem quorundam circa dicta.

Cap. XIV. Et est digressio declarans causas colorum et figurae iridis, ut omnia quae dicta sunt et dicenda, facilius intelligantur.

Cap. XV. Et est digressio solvens dubia quae possent moveri circa dicta de iride.

Cap. XVI. Et est digressio declarans duo esse subiecta iridis, ex quibus aliquando quatuor irides apparent.

(. . . . saepe videmus tres et quatuor in eodem situ contra solem . . . .)

Cap. XVII. De subiecto iridis in quo primo generatur et qualiter generatur in illo praecipue secundum colorem superiorem qui est vinosus.

Cap. XVIII. De causa quare et quando cito cadit iris et de differentia eius ad halo in colore citrino.

Cap. XIX. De exemplis per quae probantur colores iridis generari praehabitis de causis.

Cap. XX. Quod colores iridis etiam sunt in nubibus quae sunt sub sole, licet non videantur.

Cap. XXI. De ordine et dispositione colorum iridis in nubibus albis et nigris, qui sunt vinosus, viridis et mixtus.

Cap. XXII. De dispositione iridis lunae.

Cap. XXIII. Quare iris est sicut semicirculus vel portio minor semicirculo.

Cap. XXIV. Ubi secundum situm hemisphaerii apparet iris.

Cap. XXV. De tempore in quo apparet iris.

Cap. XXVI. Et est digressio declarans sententiam Avicennae et Algazelis et Nicolai Peripatetici de iride.

[Greift den letzteren scharf an: . . . in libro illo qui dicitur Quaestiones Nicolai Peripatetici. Consuevi dicere quod Nicolaus non fecit librum illum sed Michael Scotus, qui in rei veritate nescivit naturas, nec bene intellexit libros Aristotelis . . .]

Cap. XXVII. De perpendicularibus lineis circa solem apparentibus.

[„Funes tentorii“ oder „virgae“.]

Cap. XXVIII. Et est digressio declarans de virgis secundum Senecam et de experimentis quorumdam arcuum visorum temporibus modernorum.

Cap. XXIX. Et est digressio declarans soles qui Graece parelia vocantur.

Tractatus V. De mineralibus in communi, et non habet nisi capitulum unum.

[Gehört garnicht hierher. Ebenso das:]

Liber Quartus Meteororum

qui est de impressionibus primarum qualitatum, per quas constituitur forma substantialis corporum.

[Dieses vierte Buch umfasst 4 Tractate mit 28, 18, 22, 8 Kapiteln.]

ſibilia dubitabilia circa materiā venti.

Q Ueret aūt aliquis ſi in materia vēti eſt vapoꝛ terreus ſiccus ſicut eſt habitū: quare nō reſoluit̃ cadēs ĩ terrā per terre ꝑticulas ſicut vapoꝛ aque⁹ reſoluitur in aquā ꝑ ꝯuerſionē que fit in pluuia. humidū eni aqueū qđ ē in ipſo ad ꝯtinuandum ſepabile ē ab ipſo cū ſit ꝯtrā ſicco terreſtri. Si dicat ꝙ aereū inductū nō ꝑmittit ꝑ ꝑticulas eius ꝯgregari h̄ eſſe non pōt: q2 cū aereū ſm vtrāqꝫ q̄litatē terreo ꝯtrief plus ē ipm ſepabile ab ipſo q̄ȝ hūidū aqueū: uel q̄ȝ hūidū aqueū ab aereo. Sepat̃ aūt ab hūido aqueo aereuꝫ in pluuia ⁊ in grādine ⁊ in alijs q̄buſdā impſſionib⁹ humidis: ḡ ſepari pōt a vapoꝛe terreſtri. Si āt daret̃ ꝙ nō ſeparet̃ ab ipſo adhuc videt̃ debere ꝯuerti in terrā ⁊ cadere: q2 humide impreſſiōes a q̄b⁹ aer nō ſepat̃ ꝯuertunt̃ in aquā ſic apparet ĩ pruina ⁊ niue: ḡ videt̃ ꝙ etiā nō ſeparū a terreſtri vapoꝛe poſſit ꝯuerti in terrā. Adhuc aūt quō pōt eē ꝙ vapoꝛ tre⁹ ſit mā vēti ⁊ ꝓncipiū efficiēs ipſi⁹ ⁊ radix eē eius. Radix eni eſſe ſm formā ⁊ ꝓncipiū eſt ſm efficientē cām: ⁊ he due cauſe nō coincidūt in vnā cām efficiētē: ut in ſcđo phicoꝝ eſt determinatū. Adhuc aūt de rōnib⁹ Senece ſupra inductis nō ē oſtēſa ſolutio: q2 ad latiā venti ſūt ĩ locis frigidis vbi ſūt aq̄ ⁊ ꝓcedūt pluuias ⁊ ſedant̃ poſt eas ex q̄bus vĩ radix vēti eē in vapoꝛe pluuie. ꝓterea vix aliq̄s antiq̄rū cū ſnīa ſupra dicta ꝯcordat. Sȝ oēs dicūt vētū eē aereū impetu fluente a vapoꝛe aqueo ꝑcuſſū. Sȝ tñ abſqꝫ dubio vēt⁹ cālit̃ ē vapoꝛ terre⁹ ⁊ flat⁹ vēti in ꝑmo flāte ē mot⁹ illi⁹ vapoꝛis a ſurſū in deoꝛſum ſic infra dicemus. flat⁹ aūt paſſiu⁹ ē aer ipulſus a vapoꝛe illo ⁊ illū flatū paſſiuū antiq̄ dicebāt eē vētū. Ad illud aūt qđ obijciūt ꝙ deberet redire ad terrā ſicut vapoꝛ aque⁹ redit ad aquā. Dicēdū ꝙ ſiccū terreū magis tenet aereū inductū q̄ȝ humidū aqueū: ⁊ iō nō ita pōt ꝯuerti ĩ terrā ⁊ ēt q̄ñ frigiditas in eo vincit ſiccū nō ita ꝯbit ꝑtem ad ꝑtē ſicut aq̄: q2 q̄libet ꝑs minima terminata ē in ſeipa ⁊ nō fluit vna ꝑs ſuper aliaꝫ ſicut fit in aq̄: ⁊ iō id qđ reſoluit̃ ita minutū eſt ꝙ ſenſū effugit: ſ; tñ poſt lōgū tp̄s in lapidib⁹ apparet aliq̄d terre reſolutū. Aliq̄ñ aūt vento diſꝑgit̃. vapoꝛ aūt terre⁹ mā ē venti ſm ꝙ ventus dĩ actiue primū: quia flat actiue: q2 illud qđ flatur ē aer: eſt aūt efficiēs venti per motū ſuuꝫ: ⁊ eſt radix eius ſm ſuū genus ꝑ formas frigidi ⁊ ſicci q̄ dominātur in ipſo ⁊ ſic nō eſt incōueniēs ꝙ aliquid ſm vnū ⁊ idem incidat in cauſalitates plurimarū cauſarū. Qđ autē Seneca dicit nō eſt cōueniens ꝙ materia ventoꝝ ab aqua generet̃ precipue a ſtagnis frigidis: quia aque frigide faciūt aerem: ⁊ aer infrigidatus percutit vapoꝛem terreſtrem eleuatum ⁊ ſic multiplicat ventū. Qđ aūt precedit pluuias inde eſt ꝙ vētus meridianus calidus eſt ⁊ turbidus ⁊ multiplicat materiam pluuijs ſicut nos infra oſtēdemus. Alius autē pluuias non precedit ⁊ ſedatur plus poſt pluuiam per cauſaꝫ quā ante diximus in capitulo qđ ante iſtud immediate precedit.

Capitulū. x. q̄re ſeptētrio ⁊ meridies ſunt maioꝛis exſufflatiōis q̄ȝ alij venti.

E St aūt neceſſarium nobis ut inueſtigemus hic cauſas quare duo venti ſ. ſeptentrio ⁊ meridies plures ⁊ foꝛtioꝛes faciūt exſufflatiōes quā venti q̄ veniunt ab oꝛiente uel ab occidēte ⁊ alij collaterales eoꝝ. volum⁹ aūt h̄ de hoc tangere cauſā efficientem ꝑmā ⁊ de eodem dicem⁹ cauſas alias. Dico ergo infra ſoluēdo queſtionē ꝓpoſitam qđ dupliciter poſſumus accipere aq̄lonē ⁊ meridiem. ſ. ſm ꝙ ſunt partes que ſūt iuxta polos mūdi: ſm ꝙ vbiqꝫ in mūdo aquilo ⁊ meridies ⁊ ſic ſeptētrio ⁊ meridies ſunt maioꝛis exſufflationis q̄ȝ oꝛiens ⁊ occidēs. poſſum⁹ etiā accipere iſtas partes ſm ꝙ ſūt in climatibus diſtinctis: quia non eſt neceſſe ꝙ flante vento in vno climate ille idē exſufflet eodē tp̄e in climate alio. In oībus climatibus tamen eſt verum ꝙ aquilo ⁊ meridies foꝛtioꝛis ⁊ frequētioꝛis exſufflationis ſūt q̄ȝ alij venti. Si autē nos oſtenderim⁹ cauſam efficientē quare h̄ eſt in aquilone ⁊ meridie ĩ mūdo tunc manifeſta eſt cauſa hic q̄re ſit in climatibus: quia vapoꝛ climatis ꝓncipiū trahit a vapoꝛe plage mundi. Clima enim quintum auram accipit meridianā a climate q̄rto ⁊ quartū accipit eam a tertio ⁊ ſic deinceps vſqꝫ ad ꝑmū. hic aūt accipit aurā meridianā a quarta terre que eſt vltra equinoctialē que eſt regio meridiana ſimpliciter: q2 protenditur ad arcum equinoctialis qui venit de oꝛiente in occidentem in capite arietis ⁊ libre vſqꝫ ĩ polum meridianū. Similiter eſt de aura aquilonari quā clima quintum recipit: ⁊ ſextum recipit eam a ſeptimo ⁊ ſeptimum iterum a regione aquilonari que eſt vſqꝫ in polum aquilonareꝫ ⁊ licꝫ ventus vnius climatis non neceſſario ſit in alio cum cauſa vētorum vnius climatis recipiatur ab alio climate licꝫ ſit debilioꝛ ⁊ foꝛtioꝛ ex parte agentis ⁊ ex parte patientium ſm diuerſitatem latitudinis quam habet ex diſtantia ad viaꝫ ſol' ⁊ ſtellarum. His prenotatis dico ꝙ foꝛtis et multa exſufflatio cauſatur a plurimo vapoꝛe congregato ĩ ipſo nō ipedito ꝑ materie

abſciſſionē:cū ğ ſol nō ſit in aquilone ⁊ meri
die niſi per illuminationē ⁊ non ꝑ preſentiā
corporis ſui. Fit aūt ī oriēte ⁊ ī occidēte ⁊ in
locis medijs q̄ ſunt ī via ſolis ꝑ illuminatio-
nē ⁊ corpis ſui pñtiam erit ſol magis calefa-
ciēs orientē ⁊ occidētē ⁊ loca intermedia q̄ꝫ
aq̄lonē ⁊ meridiē. Calor aūt fortis multū at-
trabit humidū quaſi in ſui nutrimētū: ğ mul
te euaporatiōes fiūt in via ſol' inť orientē ⁊
occidētē ⁊ ille ꝯuertūtur in pluuiaꝫ vel alias
impſſiones humidas cū ſol elōgať ab eis:q̄
cū eſt in oriēte tunc infrigidať vapor in occi
dēte eo ꝙ longe diſtat a ſole: ⁊ ecōuerſo:cum
ſol ē in occidente tūc infrigidať in oriente ⁊
cōuertiť in aquā ⁊ deſcēdit. deſcēſus aūt plu
uie ipedit vētū ſicut añ diximꝰ:ergo in oriē-
te ⁊ occidēte ⁊ locis medijs parue ſūt exſuf-
flatōes cauſate ab illis locis niſi loca media
recipiāt eas aliūde ſ. a locis aquilonaribꝰ et
meridionalibꝰ remotis a via ſol':in ill' eni lo-
cis ſol nō eſt ꝑ pñtiam corpis directo diame
tro:⁊ iō eſt in illis locis calor debilis ⁊ preci
pue in aq̄lone:q̄ ibi ſol mouet in axe que eſt
eleuatiō ſolis ſm maiorē partē diametri cir
culi ſui q̄ defert ipm. In meridie aūt mouet
in axis oppoſitione q̄ eſt minor ps diametri
eiuſdeꝫ circuli:⁊ iō minꝰ calidus ē in aq̄lone
q̄ꝫ ſit ī meridie: q̄ licꝫ obliq̄tas a via ſolis ſit
eq̄lis:tñ altitudo ſolis a terra ineq̄lis ē: quia
magis vicinať terre in ſignis meridionali-
bus q̄ꝫ in ſignis aq̄lonaribꝰ:calor ğ debil' in
meridie ⁊ pcipue in aq̄lone facit h̄ ꝙ calor di
geſtiuus debil' facit in aīali: facit eni fumos
terreſtres indigeſtos groſſos qui ſūt in aīali
materia vētoſitatū:⁊ ī mūdo ſūt materia vē
toꝝ ⁊ iō quātū eſt de cā efficiēte ptes aq̄lona
res ⁊ meridionales maioris ſūt exſufflatio-
nis q̄ꝫ ptes oriētis ⁊ occidētis ⁊ locoꝝ q̄ ſūt ī
ter oriētē ⁊ occidētem in via ſolis. Partes
aūt oriētis ⁊ occidentis ⁊ locoꝝ mediorūꝫ q̄
vie ſolis ſupponūtur ſunt plurimū humida-
rū impſſionū q̄ꝫ partes aq̄lonares ⁊ meridia
ne niſi forte nix q̄ abūdat in ptibꝰ aq̄lonaribꝰ
⁊ meridianis ut infra dicemꝰ ⁊ h̄ etiā coope
rať ad vētos ſicut oſtēdemꝰ poſtea.

Capitulū.xi.⁊ ē digreſſio ſoluēs dubia q̄
ſunt circa cām dictā de exſufflatione aquilo
nis ⁊ meridiei.

Videť aūt fortaſſe alicui incōueniēs
qō dictū eſt de cā exſufflatiōis aqui
lonis ⁊ meridiei. Partes eni meri-
diane ſūt ſub via ſolis ꝑ directū diametrum
ſicut ethiopia ⁊ omnes regiōes que ſunt ſub
via ſolis inť circulū ſolſtitialē cācri:⁊ circu-
lū ſolſticialē capricorni:ğ ille q̄ ſūt meridia-
ne ſūt pluriū exſufflationū:⁊ q̄ ſol ſuppoiť

eis ꝑ rectū diametrū ſunt multaꝝ pluuiaꝝ:ğ
pluuie ⁊ vēti abūdāt ī regionibꝰ eiſdē qō ē ꝯ
habita. Ampliꝰ in regionibꝰ his q̄ ſūt ſb via
ſol' calidum ē vehemētioris actiōis: ē ğ ꝯſu
mēs humidū plus q̄ꝫ eleueť ab ipſo:ğ ē exſic-
catiuū illaꝝ terraꝝ ⁊ abſcidit māꝫ pluuiaꝝ ſic
etiā experimētalif pbať illas tras multo eē
ſicciores alijs in qbꝰ maior ē frigiditas:⁊ qō
plus ē:etiā tre q̄rti climatis q̄ diſtāt a via ſol'
vſus aq̄lonē adeo ſicce ſūt ꝙ ē ibi ſepe tre ſte
rilitas ex defectu pluuiaꝝ. Et in tris aq̄lona
ribꝰ ſūt inūdatiōes pluuiaꝝ vehemētes ⁊ ſe-
pe ſterilitas ex ꝯtinuis ibidꝰ oppmētibꝰ ſa-
ta ⁊ iō falſū vi qō dicit Ariſto. ⁊ qō añ tradi
tū eſt ex ſnia ſua: ppť qō etiā dixit aliq̄s hūc
librū male fuiſſe trāſlatū quātū ad capitulum
iſtud. Nos aūt ut directe poſſimꝰ iuuamꝰ lo-
cū iſtū ꝯſentiētes cū alijs fere oībꝰ auctoribꝰ
ꝙ locꝰ q̄ ēſt ſb via ſol' inť duos ſolſticiales cir
culos ſpere maxie ē calidꝰ ⁊ ſiccꝰ eo ꝙ radiꝰ
ſol' in eo reflectiť in ſeipm bis ī anno ⁊ ī alijs
tpibꝰ reflectiť ad angulū acutū q̄ reflexio in-
tēſionis cā ē ⁊ ꝯbuſtiōis ppť qō etiaꝫ hoies
ibi ſūt nigri:⁊ vegetabilia calide ꝯplexionis
ſic pip ⁊ galāga ⁊ muſcata ⁊ cetera q̄ in ill' lo
cis pfert humꝰ. Calor aūt vehemēs ꝯſumit
vaporē paucū ⁊ iō raro ibi pluit:ſed q̄ñ pluit
tūc pluuia ē multe inūdatiōis ⁊ magnaꝝ gut
taꝝ:q̄ calor magnꝰ ñ eleuat vaporē niſi ſpiſ
ſum ⁊ magnū ⁊ multū qui nō de facili ꝯſūpti
bilis ē a calore:⁊ q̄ aer illaꝝ regionūꝫ vbiq̄
eſt calidus:iō expellit a ſe totū frigidū ī vnū
locū cui etiā obuiat vapor calidus multū in-
ſpiſſans:⁊ ſit vehemēs pluuia magnaꝝ gut
tarū ſic ī eſtate tpe calido videmꝰ ꝙ vehemē
tiores imbres ⁊ nimbi ⁊ magrū guttarum q̄ꝫ
in hieme vel ī alijs tpibus licꝫ non ſint adeo
frequētes ſicut in alijs temporibꝰ. Pluuia
aūt illa multe inūdatiōis ꝯſolidat trā ⁊ ipe-
dit vaporē ex ea fieri niſi forte aqueū paucū
q̄ calore ꝯſumiť ⁊ hoc puto intellexiſſe phm
q̄ñ dixit:ꝙ id qō ſol eleuat ī locis illis de va-
pore aqueo eſt multum: licꝫ nō ſit frequens.
terra aūt q̄ñ nō ē tps pluuie vehement' ē ſic-
ca ⁊ multaꝝ ſciſſurarū ſic dicūt qui de locis
ill' ſcripſerūt ⁊ ē quaſi in puluerē redacta ppť
qō fiūt ibi in paruo vēto pulueris ⁊ harena-
rū inūdationes ex quibus periclitanť hoies
⁊ ville. ab hmōi aūt terra nō pōt eleuari va-
por terreꝰ eo ꝙ nō hēat ꝯtinuās hūidum:⁊ ſi
hꝫ a terra paucū humidū poſt pluuiā illud cō
ſumiť calore ſol' in ipſa eleuatiōe ⁊ ita abſcin
diť mā vētoꝝ. Si q̄d āt ibi de vapore treſtri
eleuať illud ppť ſerenitatē q̄ſi ꝯtinuā aeri ele
uať vſq̄ ad regioneꝫ aeris q̄ eſtꝰ vocať ⁊ ibi
fit aſſub aſcēdens vel cādela vel ignis ppen

diculariſ:de eni impſſiones in illis maxime
abūdant regionibꝰ: ⁊ ideo pauci ſunt ibi vē-
ti: ⁊ ſic intellectus pħi verū dicit. Sūt etiā
qui dicūt ꝙ mediterranea maria multa ſunt
in locis illis eo ꝙ calor ſol' ibi ebullire facit
occeanū ⁊ facit aq̄s imixtas multo aereo: et
ideo eleuātur ſup litus occeani ⁊ ſupnatant
terre ⁊ faciūt mediterranea ſicut ē mare In-
die ⁊ Perſicū ⁊ aliarū terrarū: tales autē aq̄
defacili eleuanẜ a ſole: ⁊ ideo fiūt ibi inunda
tiones multe ⁊ pluuie multe ⁊ ſic verū dicut
per oia dicere pħm. Iſtud aūt ꝯcordat dict'
Platonis q̄ ponit mediterraneū quoddā
diffūdi ab oriēte vſqꝫ ad occidentē ſub equi-
noctiali ⁊ ſub via ſolis ⁊ h̄ dicit eē ſub torri-
da. Sed h̄ nō ꝯcordat dictis aſtronomorum
de climatibꝰ mūdi: neqꝫ experimētis hiſtori
arū: neqꝫ eſt multū nāle: qꝛ per aūcedētia con
ſtat ꝙ in locis vbi ē via ſolis: maior ē cōuer
ſio elemētorū inferiorū in ſuperiora q̄ ecōuer
ſo: ⁊ ideo ſicca ſunt ꝑ nām: ⁊ ſi multa maria
eēnt ibi ipſa ꝓceſſu tpis exſiccarenẜ. Sunt
etiā qui dicūt ꝙ ſol ē in illis terris ad oriētē
mūdi oriẜ ab occeano a quo trahit plurimū
vaporem quē effūdit ſup loca orientalia ⁊ lo
ca occidētalia: ⁊ que ſūt media inẜ ea: ſuper
alia aūt loca nō trahit tm̄: qꝛ nō directe reſpi
cit illa: ⁊ ideo dicūt ꝙ illa loca plurium ſunt
pluuiarū: ſed iſti nō ſatiſfaciūt ad hoc qd̄ di-
ctum ē de calore cōburēte vapores quod ta-
mē demōſtratiue in perſpicuis ꝓbaẜ: ⁊ ideo
lectoris iudicio relinquēs q̄d teneaẜ: dico ꝙ
ꝓmū magis concordat rationi ⁊ experimen
tis hiſtoriarum.

Capitulum .xiij. de motu vaporis venti
tortuoſo qui eſt ſiccꝰ an moueaẜ per ſemicir-
culum orizontis.

S
Ciendum eſt etiam de omni vento
cōiter ꝙ flatus ⁊ motus vaporis eiꝰ
eſt tortuoſus quo ad hoc ꝙ nec aſcē
dit ſurſum: nec deorſum: ſed moueẜ in circui
tu terre q̄ſi per circuli quēdā arcū: ⁊ ideo na-
biū ventꝰ oriẜ ⁊ aſcēdit ⁊ deſcēdit in orientē
ꝑ motū ſtellarū. Cauſa aūt huius motꝰ ē tri
plex. vna quidē ⁊ ꝓma eſt vis ſtellarū: ſicē aūt
ex ꝓpria diſciplina aſtronomorū accipiẜ: ſtel
le quedā eleuāt vētos hos uel illos ſicē iupiẜ
qui mouet aq̄lonares vētos: ⁊ ſol qui mouet
vētos oriētales: ⁊ luna q̄ mouet occidētales
⁊ mars qui mouet flatu[m] meridie. eſt autē h̄
q̄ſi ꝓncipiū ꝙ cū aliq̄ cā ꝑ modū ſuū inducit
effectū oꝫ effectū in aliq̄ imitari motū cauſe:
cū ḡ ſtella moueaẜ circulariẜ oꝫ vaporem ad
minꝰ tortuoſe ꝑ arcū orizōtis moueri: eodē
aūt mō dī q̄ſi plures ꝑ ſe faciūt vētos: uel q̄ſi
ſigna vētos faciunt ſicē tria ſigna hn̄tia q̄lita

tes calidas ⁊ ſiccas q̄ dicunẜ ignea tripli
tas. ſ. aries leo ſagittariꝰ: dicūtur orientalia
cuiꝰ ꝓcipua cā eſt. qꝛ cōmouēt vētos orienta
les. Et tria alia hn̄tia q̄litates frigidas ⁊ ſic
cas ſicut taurus virgo capricornꝰ dicuntur
triplicitas trea: ⁊ dicūẜ meridionalia qꝛ m
uēt vētos meridionales frequenẜ. Tria aūt
hn̄tia q̄litates calidas ⁊ humidas ⁊ ob h̄ ae-
rea triplicitas vocata: dicūtur occidentalia:
qꝛ dephenſū eſt ꝙ hn̄t mouere vētos occidē
tales. Tria aūt reliq̄ habētia ꝓprietates fleu-
maticas. ſ. frigidū ⁊ hūidū: ⁊ ob hoc aq̄ tri-
plicitas vocata: dicunẜ aq̄lonaria eo qꝛ cōci
tant vētos aq̄lonares: ⁊ humorē illū quē ha
bēt in ꝓprietate faciūt abūdare in cꝑibꝰ ſibi at
tributis in corporibus ibi ꝯnātis. Scd̄a aūt
cā magis ē nālis ⁊ ē ſūpta ex pte loci in q̄ ge-
neraẜ vētus: h̄ eni ſubtus hꝫ calorē ꝑ circui-
tū vndiqꝫ expellētē a ſe frigꝰ: ⁊ ſiliẜ ſuꝑ ſe hꝫ
eſtū q̄ ſiliẜ vndiqꝫ a ſe expellit frigꝰ. agitaẜ ḡ
vapor calidus a frigore ſicē ꝓus dcm̄ eſt: oꝫ ḡ
ꝙ agiteẜ in loco frigoris in circuitu ⁊ ſic mo
tus eius ē tortuoſus. Tertia aūt cā eſt ex ipo
vapore qui impelliẜ ſurſum a calore eleuāte
⁊ ꝑcutitur a frigore ſpiſſante: ergo oportet ꝙ
cedat ad latus in circuitu terre: ⁊ hec eſt cau
ſa quā intendit dare Ariſto.

Capitulum. xiiij. ꝙ motꝰ venti ſit deorſū
in ſurſum: an de ſurſum in deorſum.

C
Um aūt moueẜ vapor vēti tortuoſe
ut dictū ē: incipit in alicubi motꝰ eiꝰ
oportet ḡ ſcire an ꝓncipiū vēti ſit de
orſū ꝓcedēs in ſurſū: aut deſurſum ꝓcedēs i
deorſum: dico ḡ ꝙ abſqꝫ dubio vapor primo
eleuaẜ a deorſum i ſurſū. ſed cū eſt ſepiꝰ a fri-
giditate loci repcutiẜ ⁊ agitatur ⁊ moueẜ im
pulſus ad latus vnū ⁊ ſuperiꝰ vbi tāgit frigꝰ
eū ibi violēter deꝓmitur ⁊ ſuo deſcēſu ipel-
lit aerē ex obliq̄ inferius ad terrā nō directa
diametro: ſed potiꝰ oblique ⁊ iō mā eius eſt
deorſū veniēs in ſurſū: ſꝫ potiꝰ motꝰ eius et
flatus eiꝰ ē a ſurſū i obliq̄ veniēs in deorſū
⁊ imaginatio huius eſt ſicut ſi eleuaẜ pannꝰ
in vere ⁊ poſtea oblique deꝓmaẜ taꝫ violēta
ſupior pars eiꝰ q̄ inferior lente ſequi imagi-
neẜ ⁊ ab extremitate pāni ſuperiori curuata
verſus terrā multe linee oblique imagineẜ
terre incidētes. erit eni panni motꝰ ſicē motꝰ
vaporis ⁊ linee ſilitudinē quandā exprimūt
flatu ex obliq̄ impellēte aerē ad terrā q̄ aer re
percuſſus in tra ipetu expelliẜ in circuitu ter
re ⁊ ſecū trahit puluerē ⁊ paleas.

Capłm. xiiij. q̄re flatꝰ vēti a ꝓncipio ē de
bil: ⁊ poſtea fortis: in quo ē digreſſio decla-
rās quare ventus non eſt cōtinuorū flatuum
⁊ equalium: ⁊ de epilogo dictorū.

E X his patet q̄ oīs ventus a ꝑncipio debilis est exsufflatiōis: quia cū materia ꝑmo paulatim a deorsum ascē dit in sursum facit motum debilē: ⁊ paruū est qđ superi⁹ repercutit a frigido: sed cū multiplicata est materia tūc multū de ea ⁊ cū magno impetu repercutit superi⁹ ⁊ iō facit flatum fortē quādo processit tēpus ab eleuatione materie. Ex hoc etiā vlterius innotescit quare nō sit vētus flat⁹ ꝯtinui: sed facit vnā exsufflationē ⁊ cessat: ⁊ post facit aliā: nō eni exsufflat nisi quādo depmitur vapor a superiori frigido: hoc aūt nō fit ꝯtinue: sed cū semel depssus ē tunc cōfortat calore loci inferius ⁊ assūptione pluris materie ⁊ iterū eleuatur ⁊ tūc secūdo repcutit ⁊ exsufflat et ita alterat vices ascēdendo ⁊ reflectēdo donec abscidit in toto. Patet etiam ex his q̄re nō est flatuū equaliū: hoc eni ideo est: quia nec materia vaporis est equalis semp nec equaliter eodē impetu repcutit eo q̄ frigiditas fit maior ⁊ minor ⁊ vapor est inequalit spissus ⁊ rarus int duos cū flat⁹ forte sunt multi debiles. Propterea qui adherēt vapori spisso ex reliquijs vaporum minus spissorum. iam ergo enūciatū est de natura vēti in cōi que ē materia eius ⁊ q̄re oē esse ipsius ⁊ qualit pluuia generatur ex vapore humido ⁊ grosso ⁊ quare quiescūt vēti tempore pluuie: ⁊ quare sunt in parte meridiei ⁊ septētrionis plus q̄ in alijs: ⁊ vñ est ꝑncipium eorū ſm materiā q̄ a deorsum in sursum: ⁊ vnde ē pncipiū flatus eoꝝ q̄m a sursum in deorsum.

Capitulū. xv. de causa que q̄nq̄ mouet vētos: ⁊ q̄nq̄ abscidit mām eorum.

C Ausa aūt que est ſm diuersitatē pacientis aliquādo facit vētos: ⁊ aliq̄n abscidit eos est sol. Si eni ad terrā ꝓximario solis pauca ⁊ terra nō sit multum humida sol impmit istam impssionē debilē paucam: q̄ tūc sol nō sufficit eleuare vaporē ⁊ terrā cōstat esse cōstrictam ꝓpter siccitatē: ⁊ ideo tūc vapor pauc⁹ eleuat ab ea: quia ſm paruitatē caloris eleuantis erit paucitas caloris eleuati. Cū aūt sol appropinquat forti appropinquatione sicut in estate: ⁊ terra sit infusa humido bñ cōtinuāte ⁊ nō vincēte materiam terre tūc impmit impssionē fortē in terra: ⁊ vaporis eleuati quātitas erit ſm illā mensurā fortitudinis solis in terra disposita modo ꝑdicto: ⁊ ideo etiā venti multiplicant ſm duos dictos modos ⁊ in multitudine et paucitate: sic ḡ impediūtur vēti ⁊ ꝯcitantur ab eodem sole diuersimode se habente. q̄nq̄ aūt sol mouet sup terrā quasi diametro directo: ⁊ forte ē terra sicca ⁊ adusta nō potēs vaporare. s. ꝓpt nimiā sui siccitatem ⁊ tunc sol adurit terrā cui⁹ sile ē q̄n magn⁹ ignis ꝓijcitur in ligna pauca arida: calor eni solis tunc multo plus cōsumat vaporē q̄ eleuet: ⁊ ideo vapor frigidus ⁊ sicc⁹ nō pōt eleuari in aere ⁊ iō talis calor abscidit vētū: ⁊ iō ꝓpt hmōi calorē vstiuū nō inuenit ventus ꝑcipue i terra que disposita ē ut diximus: ex h patet etiā q̄ int duos solstitiales circulos terra adurit ⁊ phibet mā ventoꝝ sicut patuit in capitulo ꝑcedēti: q̄ sic dictū est calor debilis ꝓuocat vētositates ⁊ fortis calor abscidit eas. Sermone aūt vli dicēdo quātū est ex pte efficiētis q̄ due sunt cause ꝓhibētes eē vētoꝝ: quarū vna ē frig⁹ excellēs: ⁊ altera ē calor excellēs cū siccitate excellēte. cū eni calor ⁊ frig⁹ excellūt ⁊ siccitas excellēs est cū vtroq̄ tunc ꝓhibēt vaporē ascēdere q̄ est vēti mā: cuius quidē cā est: q̄ frigiditas excellēs ꝯstrigit ptes terre ⁊ siccitas cōtinet eas nec sinit eas vaporare: q̄ apiri nō pñt ptes. oē aūt euaporās apertū est ⁊ ps eius recedit a pte: caliditas aūt cōsumit ⁊ vrit pl⁹ q̄ eleuet ⁊ siccitas que ē cā cū caliditate nō habet materiā q̄ ad supremū aeris ascendat: ⁊ ideo ventus absciditur ⁊ impeditur.

Capitulum. xvi. de locis cōmouētibus ⁊ impediētib⁹ ventos.

E St aūt aliq̄n etiā a loco causa ꝯcitationis ⁊ abscissionis vētoꝝ. q̄nq̄ eni in medio mōtiū quiescūt venti ⁊ precipue in tempe calido estatis ⁊ multiplicat in locis illis estus vehemēs ⁊ istud necessario erit ꝓpter vnā duarū causarū: aut ideo q̄ nō est ibi vapor ascendens eo q̄ sol ascēdere non pōt uel parum respicit loca illa ꝓpt vmbras mōtiū sempiternas: ⁊ ideo paucum eleuat in locis illis vaporē: ⁊ q̄ mā ē pauca: sūt etiā venti pauci: aut ideo q̄ sol eleuat quidē ibi vaporē: sed nō ꝯtinue: q̄ parua hora ꝓijcit radiū in vallibus montiū illorū: ⁊ iō cum ꝑmus vapor eleuat nō ꝯtinue sequtur eū ali⁹ vapor qui nutriat ⁊ cōfortat eū: ⁊ iō mā vēti absciditur ⁊ ideo sunt pauci vēti: calor aūt ē in montib⁹ tpe caumatis ꝓpter duas causas quarum vna est: q̄ sol reflectitur a latere mōtis in aliud latus alterius mōtis: ⁊ ecōuerso multotiēs: ⁊ ex illa radiorū multiplicatione ⁊ diuaricatiōe multiplicat calor in mōtib⁹. Alia aūt causa est q̄ aer calefactus tenet ibi q̄si inclusus ⁊ refecari nō pōt: ⁊ iō mult⁹ fit i eo calor: ⁊ reseruat in ipso ⁊ efficit q̄si estuans ⁊ ipse cōburit vaporē venti: ꝑcipue in valle: ⁊ hec ē causa quare in q̄busdam mōtibus abscidit vētus: ꝑcipue q̄ clausi sūt ad aq̄lonē: ⁊ aperti sūt ad meridiē. In q̄busdam aūt locis

ALBERTUS MAGNUS.

De Passionibus Aëris.

(Einleitung, Inhaltsverzeichnis und einige Auszüge.)

(XIII. Jahrhundert.)

Passiones aëris quae a philosophis impressiones vaporum in alto vel in imo generatorum dicuntur, breviter annotabo divisione et definitione, causa et loco, significatione atque colore, cuncta quae ex vapore duplici, scilicet terrestri et aqueo generantur in alto vel in imo brevi demonstratione complectens: et traditione ista diversitates opinionum quibus diversificati sunt philosophi, refutans: nec probatione eorum nec demonstrationibus eius quod intendo, insistam: sed ipsa scientia, quae quia est, et quid est, sit ad praesens lector contentus.

De materia passionum aëris. — De quatuor locis generationis impressionum. — De causa efficiente vaporem. — De calore. — De frigore. — De his quae generantur ex vapore sicco. — De igne perpendiculari. — De lancea ignea. — De candela accensa. — De assub. — De duplici assub. — De diverso igne qui apparet in aëre dupliciter. — De stella cadente longa. — De stella perdita quae quandoque recipit tres diversitates, quandoque stat per moram in aëre sola. — De assub descendente quae stella cadens dicitur. — De stella fumigante, quae quandoque apparet velut draco volans, quandoque velut serpens incurvans. — De assub quandoque apparente, quandoque non, qui tertius assub dicitur. — De his quae generantur ex vapore humido. — Quod inspissare vaporem seu nubem, et in aquam redigere sit per frigus, et disgregare per calidum, congelare vero per idem frigus invalescens atque constringens. — De grandine. — De signis et eorum proprietatibus, et quare grando cadit in tempore fructuum. — Quare grando non est directe rotunda. — Quare grando est liquescens et non sicca. — De nive et eius signis. — De signis futurae nivis [Die Bauern erwarten Schnee bei nachlassender Kälte, wenn dunkle Wolken sich zeigen.] — Quod nix quandoque stat in aëre diu.

— Quare nix cadit lata quandoque. — Quare vapor nivis congelatur. — Quare nix cadit mollis. — De granulis cadentibus in Martio vel Aprili [Graupel]. — Quare granula habent raritatem nivis interius sed non mollitiem, exterius vero comparationem grandinis. — De signo huiusmodi. — De pluvia. — Quare guttae pluviae cadunt quandoque glaciatae. — De guttis quae splendent in aestate cadentes (. . . guttae magnae cadentes in aestate sine vento videntur per solis lumen transire sicut parvae candelae . . .). — De signis huiusmodi. — De rore. — De duplici conversione huius vaporis, et quare a sole cito consumitur. — Quare fit ros sub mensa dum sero coenatur in gramine. — De pruina. — Quare flatus condensatur ad vestes et congelatur. — De causa duritiei et rigoris, qui est super nivem. — De rore dulci qui postea efficitur albus super arborum folia ut farina, et quare ex eo nascuntur animata. — Causa quare de tali rore generantur vermes. — De prognosticationibus circa huiusmodi. — De quodam inflammabili attrahente quod subito et tempestivose descendit, et quandoque suaviter. — De signis circa huiusmodi. — Quod pluvia tempestuosa fit vento procedente. — De ventis, et primo de materiali causa ipsorum. — De signis circa huiusmodi. — De loco generationis ventorum, et qualiter generantur. — Quare perflat de latere, non de sursum. — De causa discontinua venti. — De causa quare unus ventus est fortior alio. — De materiali vento et sono venti. — De triplici causa abscissionis ventorum. — Quare cessat ventus post magnas pluvias. — Quare post multas pluvias resurgit ventus. — Quare vapor ventorum non convertitur ut pluat terra sicut aqua. — De numero ventorum simplicium et aliorum, et qualiter a philosophis nominentur [12 teilige Windrose von Nord über Ost gezählt: Septentrio, Aquilo, Vulturnus, Subsolanus, Eurus, Nothus, Meridies oder Auster, Africus, Zephyrus, Favonius, Circius, Chorus]. — De proprietate cuiusque, et quod orientalis ventus est magni flatus, expellens pluvias: occidentalis autem parvi flatus, et ducit pluvias. — De Aquilone et accidentibus suis. — De causa sanitatis hyemali tempore. — De signis huiusmodi. — De Meridionali et de causis morborum et pluviarum. — De Meridionali et de causis morborum et pluviarum in aestate. — Quomodo pestilentus ventus maxime Auster fit sanus alicubi. — Quod Aquilo plus regnat in vere quam in autumno. — De Subsolano. — De Favonio et mediis. — De diversis horis ventorum, et de huius causa varietatis. — Qui venti mane, qui sero regnant et medio die, et qui ab arcto veniunt. — De causis impressionum compositi vaporis. — De tonitruo et materia eius, de signo et loco eius. — De causa coruscationis et

soni tonitrui ex sequentibus patet. — De tribus modi soni tonitrui et egressionis vaporis unius ab alio. — De coruscatione alba non faciente sonum [Wetterleuchten]. — Quare ante tonitrua sunt venti validi et fortes. — Quare coruscatio fit quandoque sine vento et sono. — Quare fit sonus sine coruscatione [Donner ohne Blitz]. — De nubibus et quatuor coloribus suis. — De nigra, et quare ipsa nubes nigra dat forte tonitruum. — De rubea, et quare dat fortiorem ictum frequenter. — De viridi, et quare sit periculosa et valde timenda. — De alba, et quare non sit ita periculosa sicut viridis. — De coruscatione et triplici colore. — Quare rubeus clarus color est timendus. — Quare albus flammeus non est ita periculosus ut primus: quia non laedit nisi cremabilia. — Quare rufus color est pernotabilis. — Quod quinque modis cadit coruscatio in inferiora, et primo de telo coruscationis primi modi. — Qualiter lapis tonitrui est acutus. — De coruscatione secundi modi etiam periculosa quae plus scindit ligna quam lapides. — De tertio modo coruscationis quae similiter est periculosa, et quare non apparet vulnus talis passionis alicubi cum hominem interficit. — Quare tertius modus coruscationis comminuit aurum in bursa non laedens eam, perforat gladium et non vaginam — De alio modo coruscationis rubea quae plus nocet vineis, et quare magis vineis coopertis foliis multum plus nocet quam minus coopertis. — Quare radius coruscationis tumefacit vultum, et oculos eius qui aspicit in eam excaecat. — De quarto modo coruscationis albae, quae quinque diversimode facit, et de causis huiusmodi. — Quare caro ubi percutit, apparet alba, nec tamen apparent signa combustionis. — Quare telum non laedit ubi percutit, sed eum qui stat a longe. — Quare reflectitur ab uno pariete et accedit ad aliam. — Quare vestem comburendo consumit, nec ardet talis coruscatio. — De quinto modo coruscationis, et quare non nocet isto. — De tempore tonitrui, et in quibus regionibus plus. — Quare si tonat in hyeme, plus erint venti in initio veris et forte per totum annum (Unde observaverunt rustici quod verum esse expertus sum duobus annis, scilicet quando audiuntur in signis hyemalibus tonitrua, quod tunc in initio veris et forte per totum annum plus ventabit quam in alio anno). — [Nun folgen 14 Kapitel über das Erdbeben.] — De turbine qui eradicat arbores, levat pulverem et facit girgillum. De iride et unde causatur. — De forma iridis, et quare quandoque fit maior. — Unde causantur colores iridis. — De quantitate colorum iridis et ipsorum qualitate. — Quod iris a quatuor elementis quatuor recipit colores secundum quosdam. — Quid significet iris secundum diversa tempora apparitionis suae.

— Qua hora dici potest iris in hyeme, et qua in aestate oriri, et qua sit causa huiusmodi. — De circulis solis et aliarum stellarum apparentibus circumquaque unde causantur. — Quod circulus qui est circa et lunam et stellas, non longe est a terra, licet videatur tangere illum et illas. — Quare circulus iste non ita frequenter apparet circa solem ut circa lunam et stellas. — De signis praedictorum circulorum. — Quare sole plus minusve rubet. — De cometis, id est, stellis quae videntur habere comas. — De coloribus nubium, unde causantur, et primo de colore albo. — De colore nigro. — De mediis coloribus inter albam et nigrum. — De rubedine serotina et matutina et signis suis. — De Galaxia.

pluuialis cū niue frigescit.naturaliter refriger
chum ⁊ epar:sicut de fontanis.ieiunus tñ nō
stomachū ꝑcutit rigor eiꝰ:et contractōnē faci
nocet:q2 tussim facit.dentibꝰ nō ꝯgruit:nec ne
cerebro:q2 membra hec frigida sunt. Catarꝝ
cit:pectoribꝰ sanguinē screantibꝰ:etiā si cessau
bus reducitur. Aquā frigidā cū niue si quis p
biberit:bonū appetitū facit:stomachū ꝯfortat:
digerat.nō tñ subito bibenda est:sed paulatim
Itaqꝫ nix ⁊ glacies si de bona sit aqua laudab
Sed illa melior q̄ supra petrā cadit: ⁊ mundā
Cadens enī sup metallinos montes:et terras
vel fetentes om̄ibꝰ modis cauenda est.

De choruscatōne. Arestotiles pra libro tercio.

Choruscationē dixerunt esse sapientes
uitate nubiū. Quoꝝ vnꝰ empedocles
choruscatio est ignis occultatꝰ in nub
dio solis:deinde apparens. Anaxagoras ante
ignis in nubē ascendens occultatꝰ ibi:apparet
Et eiꝰ apparitio est choruscatio.qui qñ extingi
bibus.vox illiꝰ extinctōis est tonitruū. Ego aū
res iste nō sunt nisi ex vapore.cū ei vapor hun
dens ꝑuenit ad locū frigidū.i.ad mediū aeris:
⁊ aggregant̄ ptes eiꝰ.et inde sunt pluuia.⁊ ni
do.⁊ caligo.ſm modū diuersitatis inspissatōis
gationis eiꝰ:⁊ loci ipsiꝰ ⁊ eius qd̄ ei accidit.i.f
Cū aūt inspissatur iste vapor humidꝰ:comprin
ipso est ex vapore calido ⁊ sicco ascendente cū
ra. Comprimit̄ inq̄ in nube ꝓpter frigꝰ:⁊ ꝓhi
rere. Itaqꝫ agitatur in ventre nubis:⁊ ꝑcutit
midā ⁊ scindit eā.qua ex ꝑcussione vox exiens
ra magna tonitrus est. Sicut qñ in ligno hum
matur ignis.auditur ex eo vox ꝓpter illud q
de vapore compsso. Choruscatōis aūt esse:est
calidis ⁊ siccis compssis in nubibꝰ:qm̄ inflam
flamatione vehementi et adurūt. carū
pertransennt: Audimꝰ erg[o] ...

dū extinguitur. Nō ignis ipe tunc sonū efficit: sed spiritus p extinguentia effugiens. Quidā eni estimāt eū spūm p frigida humidaqz meantē sonū facere: sicut in aqua feruens massa extinguitur cū murmure. Anaximenes sic ait. Tonitrua spūs incidens nubibus edit. Et dū luctatur p obstantia atqz intercisa euadere: ipa ignem fuga accendit. Anaximandrꝰ aūt ad spūm oīa retulit. Tonitrua inquit sunt icte nubis soni: quare ⁊ sereno tonat: qz tunc.s.p crassum ⁊ scissum aera spiritus prosilit. LVI.

De speciebꝰ tonitrui.

Diogenes ait. tonitrua quedā igne: quedā spiritu fieri. Illa facit ignis: que ipe antecedit ⁊ nūciat. Illa vero spūs: que sine splendore crepuerint. vtrūqz quidē sine altero effici aliqñ concedo. videtur aūt ꝙ ñ illis discreta potestas sit. si vtrūqz ab vtroqz effici possit. Quis eni negabit spūm impetu magno latū: cū efficiat sonū: effectuꝝ ⁊ ignē. Quis nō ꝯcedet ⁊ hoc: ignem aliqñ posse nubes irrūpere: ⁊ non exilire. Si plurīū aceruo nubiū: cū paucas ꝑcidisset oppressus est. Igitur ignis ibit in spūm: ꝑdet ⁊ frigorem: et spūs in ignem dū sortita incendit. Necesse quoqz est: vt impetus fulminis ꝑmittat spūs: agatqz ante se: ⁊ a tergo trahat ventū: cū tamen vasto ictu aera inciderit Itaqz oīa anteꝙ feriantur intremiscunt vibrata vento: quē ignis ante ꝑmisit. Tonitrua sic distinxere quidā: vt dicerent vnū esse genꝰ cuiꝰ graue sit murmur: quale terrarum motū antecedit: clauso vento ⁊ fremente. Cū enim spūm intra se clausere nubes: in ꝯcauis earꝝ ꝑtibus volutatꝰ est: similemqz agit mugitibꝰ sonū raucū ⁊ eqlem ⁊ continuū. Aliud est genꝰ acre ⁊ acerbū: qualis sonus auditur: cū sup alicuiꝰ caput vesica dirrumpitur Talia eduntur tonitrua: cū nubes ꝯglobata dissoluitur: ⁊ quo fuerat intenta spūm emittit. hic ꝓprie fragor dicit subitus ⁊ vehemens quo edito ꝯcidunt hoīes ⁊ exanimantur. Quidā aūt vtiqz stupent ⁊ attoniti fiūt Quoꝝ mētem sonꝰ ille celestis loco pepulit. Ex hoc illo quoqz mō [illegible]

THOMAS DE CANTIMPRÉ.

De Naturis Rerum.

(XIII. Jahrhundert.)

Incipit liber decimus octavus de passionibus aeris et primo generaliter.

Generaliter primo de passionibus aeris videamus; (at) que quo modo aut qua ratione aer concutiatur in multis, ut sunt venti, fulmina, choruscationes et tonitrua, quae non solum aerem in superioribus, verum etiam terram cum suis animalibus, in inferioribus turbare noscuntur, postea disseremus. Quis autem ventorum flatibus maximis ac choruscationibus subitis scissionibusque tonitruum vel ad horam a mentis serenitate deiectus non perturbetur, quod, si non fit inpossibile, tamen est quantum ad infirmitatem carnis*) .... potius illum stultum reputo quam audacem. Illum tamen et eius consimiles reverenter excipimus, qui vitam habent in patientia et mortem in desiderio, quorum unus dixisse fertur nullam esse mortem desiderantiorem morte tonitrui, quae subito in ictu oculi perimit et beata morte deiectum ilico transmittit ad caelos. Vere beata mors iusti, quia secundum Augustinum non potest male mori qui bene vixerit. Hinc singulariter de passionibus aeris videamus.

De tonitruo et choruscatione simul et quid sit fulmen,
De eo quod videtur nobis aliquando quod stellae cadunt,
De vento generaliter primo,
De quattuor ventis principalibus,
De octo collateralibus ventis qui subdividuntur eis,

*) Wenn nicht Unmögliches geschieht, so geht es doch, was die Schwäche des Fleisches betrifft, über Menschenkräfte hinaus; deshalb ist derjenige, der nicht Furcht beim Gewitter empfindet und sich vermisst, die Schwäche des Fleisches zu überwinden, thöricht, nicht mutig. Zu ergänzen ist etwa: (maius hominis viribus. Quare qui vincere studet infirmitatem carnis).

De nubibus,
De arcu caelesti qui Iris dicitur,
De nebula.

De tonitruo.

Tonitruum est secundum philosophos, quando venti suo ſpiramine aquas in aerem trahunt, quae conglobatae in nubes densantur. Quibus dum venti inclusi fuerint, erumpere nituntur et magno murmure concrepant, nubibus que collisis terribilem ignem eiciunt. Crepitus ergo nubium et ventorum est tonitrus. Ignis inde excussus est fulgur. Qui ignis ideo penetrat quae tangit, quia multo est subtilior et magna vi ventorum impellitur. Ab aquilone fulgur, ab euro tonitrus tempestatem signat. Igitur fumo calido et humido ad superiora tendente, cum ad summum aeris pervenit, ex ponderatione humoris movetur summitas aeris, cuius particulae ad modum undarum aquae sibi concurrentium fragorem et tonitruum faciunt. Ex motu vero aer calefactus transit in igneam substantiam fitque choruscatio, quae, quamvis cum fragore fiat, tamen citius ad nos pervenit, quia visus velocior et validior est auditu. Verbi gratia: dum enim a longe hominem percutere arborem cernimus, ante ictum in arborem cadere videmus quam sonum ictus audimus. Cum ergo sit aer superior ex fumo humidus et ex humido fumo spissatus, fit occursus generaturque impetus, qui si ascenderit sursum, fit fragor sine fulmine; sin autem impetus ille deorsum tendat, tamen tantus non sit, qui usque ad obstaculum pervenerit nondum est fulmen; cum vero usque ad obstaculum pervenerit, obstantia findit. Sed quia proprius est motus aeris tendere sursum, nulla materia exire videtur, sparsosque aer ignes recolligit. Si vero in hac inferiori parte aeris multus sit humor, aer existens in illo impetu igniri non potest fitque fulmen findens, non urens; sin autem ibi non sit humor, ex motu et siccitate ignescit fitque fulmen urens. Est ergo fulmen pars aeris collisione aliqua usque ad obstaculum perveniens cum impetu tonitruum vero est partium aeris cum impetu concurrentium sonus. Choruscatio vero est pars aeris ex impetu ignita et splendens. Non est fulmen lapidea substantia, ut quidam dicunt. Si enim lapidea esset substantia, non huc illucque discurreret nec sursum reverteretur et cum aliquem feriret, carnem et ossa comminueret. Fulmen saepius alta sternit, quia, cum ab alto aliquando descenderit, citius alta reperit. Et notandum quod quorundam sententia est fulmen esse lapideae substantiae et assignant rationes, quia, cum fumus humidus ad superiora

ascenderit, cum eo elevatur aliquid terrenae substantiae, quod ex calore solis in lapideam substantiam transit contineturque in concavitate nubium, donec nubes impetu aliquo dividatur et sic cadens subiectum concutiat. Hinc digne quaeritur, cum in omni tempore anni fumus humidus ut praediximus ascendat, quare non in omni tempore tonitrua contingunt et fulmina. Cui quaestioni responderi potest; et si ex humido fumo habeant esse tonitrua, tamen dum inferiores partes aeris ipse obtinet fumus et non ad superiora conscendit, inspissatur iuxta terram et non potest huc illucque impellere aera. Si autem ad summum pervenerit, huc et illuc ex habilitate eum impellit fiuntque tonitrua et fulmina. In hieme vero, et si aer spissus sit, non est tamen tantus calor, qui spissum fumum ad summum possit aeris impellere; remanens ergo in inferiori parte aeris ventos gignit et pluvias et non tonitrua. In aestate vero, cum est maximus calor, humor usque ad summum aeris elevatur fitque partium aeris diversa incursio et inde contingunt tonitrua. In autumno vero, quia frigidus est et siccus, neque est humor qui elevetur neque calor qui elevet. In Oriente autem aestate non fiunt tonitrua sicut apud nos in partibus Europae, sed in hieme ibidem fiunt tonitrua, et haec ratio: aer in Oriente aestatis tempore calidissimus est atque siccus nimis nec potest aliquis humor, etiamsi ascenderit, in nubes cogi, quin nimio calore aeris dissipetur; et ideo in aestate orientis partes carent tonitruo. In hieme ibidem fiunt, quia humor sufficiens de terra ascendit et est aer calidus quo elevetur sicque temperatus aer calore et humore, ut facillime excrescant fumi in nubes et fiat concursus ventorum et nubium, quo tonitrus et fulmina proveniant. Potest autem nostra aestas in Europa Orientis hiemi comparari. Fulminum plura genera tradit Plinius.[1]) Quae sicca veniunt, non dissipant, sed adurunt. Quae autem humida sunt, non adurunt, sed dissipant atque infuscant. Tertium est quod clarum vocant, sed hoc rarissimum. Hoc magis mirificum maximumque naturae secretum, quo dolia exhauriuntur intactis operimentis nulloque alio relicto vestigio. Marcia Romanorum princeps ictu tonitrui fulminata, puer quem habebat in utero occisus est, ea incolumi remanente. [[2]) Plinius dicit quod nullum animal nisi prius exanimatum fulmine accenditur. Vulnera fulminatorum frigidiora sunt reliquo corpore. Ex his praeterea, quae terra gignuntur, lauri fruticem non iacit. Numquam quinque

[1]) cf. Plin. Nat. Hist. II. 137.

[2]) fehlt in der Berliner Hs., cf. Plin. Nat. Hist. II 145—6.

altius pedibus fulmen descendit in terram; ideo pavidi alciones specus tutissimos putant. Solent pavidi homines tabernacula cooperire pellibus beluarum, quas vitulos marinos vocant, eo quod hoc solum animal e marinis non percutiat. Sed nec e volucribus aquilam fulmen percutit et ideo, quando tonitrua sunt, fugit in specubus.][1]) Nullus tangitur fulmine, qui prius lumen viderit aut audierit tonitrus. In silentio non iacitur fulmen. [2]) Fulmen quidem tactum hominem non semper extinguit, cetera autem animantia semper, hunc honorem natura homini tribuente. Solam inter animalia aquilam non fulminari auctor est Plinius.[3]) Inter arbores vero laurum non fulminari dicit. De tonitruo quidem Isidorus dicit[4]): Tonitruum interdum graviter concutit omnia, quia, cum procella vehementissimi venti nubibus se repente miscuerit, turbine invalescente exitumque quaerente nubem quam excavabat impetu magno rescindit ac sic cum horrendo fragore defertur ad aures. Quod mirari quis non debet, cum vesica quamvis parva magnum tamen sonitum displosa emittit. Ideo[5]) autem fulminis ignem vim maiorem ad penetrandum habere probatur, quia est ex subtilioribus elementis. Triplex est nomen fulminis, fulgus, fulgur et fulmen. Fulgus quia tangit, fulgur quia incendit, fulmen quia findit.

De eo quod stellae aliquando cadere videantur.

Stellae aliquando cadere videntur in aere, quod tamen falsum est. Cum enim igneae sint naturae et proprius locus stellarum sit in aethera, numquam ad terram descendunt. Si enim una ex illis caderet, totam terram vel eius partem maximam occuparet, quod, et si maximae sunt, ex remotione tamen parvae videntur[6]); non ergo cadunt, sed cadere videntur. Sunt autem igniculi, ut dicunt philosophi, a flatu ventorum ab aethere in aerem tracti et mox in madido aere extincti. Saepe enim in superiori aere est ventus et commotio, etsi non sit in inferioribus. Ex ea commotione aer commotus ignitur et per aera splendens discurrit. Qui cum iuxta aliquam stellam transierit, splendore suo visum illius stellae nobis aufert et videtur quod stellae illa obtecta ceci-

---

[1]) cf. Plin. Nat. Hist. II 142.
[2]) cf. Plin. Nat. Hist. II 145.
[3]) cf. Plin. Nat. Hist. II 146.
[4]) Isid. Orig. XIII 8, 1—2.
[5]) Isid. Orig. XIII 9, 2.
[6]) Richtiger: quod, etsi ex remotione parvae videntur, tamen maximae sunt? In der Breslauer Hs. fehlt occuparet — videntur; dafür occupare videretur.

derit. Sed dicit aliquis: Quid est quod stellam illam postea non videmus? Huic respondemus, quod fumus de extinctione ignis cadentis in humidum aerem ftellam nobis obtexit. Vel dicimus stellam eandem a nobis postea videri, sed eam esse nesciri; cum enim ut praediximus aer ignitus discurrat; aer fpissior et inde tardior subsequitur, qui inter nos et stellam illam interpositus visum eius nobis aufert, sed antequam transeat et illa stella appareat, firmamentum quod ad occasum tendit ftellam illam ad ulteriora detulit. Cumque apparet, quia in alio loco quam ante esse videtur, alia stella reputatur.

De ventis primo generaliter (et quid sit ventus).

Generaliter primo videndum est quid sit ventus. Ventum autem diffinit philosophus dicens: Ventus est aer commotus et agitatus et nihil aliud quam aeris fluctus. Quaeritur autem et non inmerito, quid primum motum in aere faciat, unde ventus creari possit. Venti sunt ut dicit Plinius[1]) sive assiduo mundi incitatu et contrario siderum occursu, sive hic est ille generalis rerum naturae fpiritus huc illucque tamquam in aliquo utero vagus sive disparili errantium siderum ictu radiorumque multiformi iactu flagellatus aer. Quidam ex antiquis philosophis aliam assignant rationem. In terra abissus profundissima est de qua in Genesi scribitur. Rupti sunt omnes fontes abissi magnae. Iuxta hanc sunt cavernosa loca et speluncae late patentes; in his venti de spiramine aquarum concipiuntur, qui et spiritus procellarum dicuntur, et hi suo spiramine aquas maris per patentes aquarum cavernas introrsum in abyssum trahunt et ea inundatione iterum magno impetu impelluntur; de his ventus fit et terrae motus.

[[2]) Expositio figurae subsequentis.

Res non indigna scitu quae ventorum origine similitudine brevi depicta ut evidentior fiat altius repetenda est, quo aliquatenus eorum pariter deprehendatur effectus. Humores de terra matutino solis ortu moti, cum egrediuntur, in quamcumque caeli partem sunt perclinati, trahunt aera ac deinde propter vacuitatem loci post se recipiunt eius ruentes undas. Aer autem qui ruendo succedit eos quocumque propellens per vim spiritus crescentes impetus facit ventorum, qui solis ope collocatas tollunt in altitudine

---

[1]) Nat. Hist. II 116.

[2]) fehlt in der Berliner Hs.

nubes, quas postmodum propter plenitudinem et gravitatem liquescentes dispergunt. Huius rei indices ipsi. Nam qui a frigidissimis partibus veniunt, septemtrio et aquilo extennatos siccitatibus in aere flatus spirant; auster vero et reliqua[1]) a solis cursu impetum faciunt, qui a regionibus fervidis percalefacti veniunt, humidissimi sunt et semper advehunt imbres quos ad feptentrionem profundunt. Ita namque terra fervore tacta profert humores, ut corpus hominis ex calore sudores.

Opinio alicuius philosophorum.

Ventus est aeris unda fluens cum intemperata motus redundantia. Nascitur autem, cum fervor effundit humorem et impetus calefactionis vim exprimit ſpiritus. Id autem verum esse licet aspicere ex colophidiis aereis cavis angustissimum punctum habentibus, quae aqua infunduntur; collocantur ad ignem et antequam calescant, non habent ullum spiritum. Simul autem ut fervere coeperint, vehementem flatum efficiunt.

Ratio ubi venti ortum habent.

Sapienta divina fontem caloris solem in medio torridae zonae constituit. Sed quia ex solo calore nihil vivere posset, in medio eiusdem torridae zonae fontem humoris subposuit, ex quo calor fervidus temperetur. Hic est ergo in medio aequinoctialis circuli terram ex omni parte circumdans. Ex isto ergo fonte in Occidente duae refluxiones, una ad austrum, alia ad ſeptemtrionem dividuntur, in quarum separatione aer utique commovetur. Cuius commotionis impulsus si tantus fuerit ut ad nos usque perveniat, ventum zephirum generat. Duae vero orientales refluxiones sua divisione commotae generant eurum; hic est orientalis. Cum vero orientalis et occidentalis ad septemtrionem vergentes in medio sibi occurrerint, movetur aer fitque boreas et est frigidus, quia in frigida oritur zona. Similiter cum duae refluxiones vergentes ad austrum[2]) in medio sibi occurrerint, generant austrum. Viso unde quattuor cardinales venti oriantur, videamus, unde collaterales venti oriantur. Igitur si in praedictis refluxionibus ad septemtrionem vergentibus boreamque praedicto modo generantibus hoc contingat quod orientalis ex

[1]) reliqui, (qui)?
[2]) meridiem?

aliquo accidenti sit velocior ultra medium septemtrionis occidentali, (oriuntur) collaterales inter boream et eurum. Similiter et de ceteris dicimus.

De quatuor ventis principalibus (ex quibus alii venti ortum habere videntur).

Quatuor[1]) venti principales sunt et cardinales. Primus cardinalis septemtrio, qui et aparctias dicitur. Hic facit nubes in aere et frigora creat. Secundus cardinalis subsolanus qui et apeliotes nominatur. Iste ventus temperatus est nec est multum frigidus nec multum calidus. Tertius cardinalis auster qui et nothus dicitur. Iste humores, calorem atque fulmina generat. Quartus cardinalis est zephirus qui et favonius dicitur. Iste hiemem resolvit floresque producit.

De ventis aliis quomodo procedant ex quatuor principalibus ventis.

Primus cardinalis ventus septemtrio habet ventum a dextris circius nomine qui et thracias dicitur faciens nives et grandines. Eius sinister aquilo est, qui et boreas dicitur, constringens nubes. Secundus cardinalis subsolanus habet ventum a dextris vulturnum nomine qui et caecias dicitur cuncta desiccans. Eius sinister eurus est nubes generans. Tertius cardinalis auster qui habet ventum a dextris euroaustrum calidus est; eius sinister euronothus est et temperatus est. Et notandum quod australes venti faciunt maiorem tempestatem in mari, quia ex humili flant. Quartus cardinalis ventus est zephirus. Eius dexter africus, qui et libs, tempestatem tonitrua et fulmina generans. Eius sinister chorus est qui in duos ventos dividitur, aura et altanus, aura in terra, altanus in pelago. Hi sunt venti quatuor cardinales et octo collaterales, qui subdividuntur eis, et virtutes eorundem, quorum concordia omne creatum in suo cursu ordinate constituerunt.

De nubibus et unde concreantur

Nubes quasi nimborum naves dicuntur; ferunt enim pluvias de terra per vapores ad aera sublimatas. Immo ut magis proprie dicatur, ipsae nubes calore solis de terra tractae in aere conglobantur et condensantur gravidaeque

---

[1]) cf. Plin. Nat. Hist. II 119.

factae nimietate humiditatis et se ferre amplius non valentes vento de facili dissolvuntur et per pluvias nives seu grandines rursum ad terram relabuntur, ut iterum ascendentes concrescant in nubes. Secundum autem quod volant nubes et ventis in aere deferuntur sive ad austrum sive ad aquilonem, conici potest aura vel pluvialis aut sicca, frigida vel remissa. Si vespere in occasum nubes solem tegant, in crastinum futuras pluvias homines suspicantur. Si mane orientem solem nubes obtegat caelo residuo clarescente, aut pluviam speres a mane usque ad meridiem aut a meridie usque ad noctem. Si ventis contrariis flantibus inter se dispariles discordaverint nubes, tempus in (certum et) dubium expectabis, quia quis cum suis nubibus ventus alium superaverit, illi auram cedere repente cognosces.

De nebula.

Nebula fit dum humidae exhalationes vaporaliter trahuntur in aera vel radiis solis repelluntur ad terram. Si ascendat nebula, pluviam ſpera, ſi descenderit, serenum roremque salutiferum terrae fructibus adventurum. Super aquas et infima quaeque loca terrarum perseverantius manet et hoc propter vicinitatem humiditatis per hoc quod nebula contracta ex humido suo simili continuetur. In locis vero alte sitis propter subtiliorem aerem nebulae citius dissolvuntur. Unde antiqui salubri consuetudine loca in alto et sicco sita libentius inhabitabant. Econtra moderni propter commodum aquae locis demissis et circa aquas aedificant, et est haec causa mortis immaturae multis et causa langoris. Est nebula quandoque fetida et densa multum in aere. Est haec causa, quia humores corrupti de terra ad aera sublimantur; et est haec multis saepius mortis et infirmitatis occasio; pectus enim laedit et reuma pessimum creat in capite, quod si ad pectus descenderit, saepius efficit apostema. Nebula circa maium et aeſtivale solstitium atque post septembrem pessima est.

De yri id est arcu caelesti (et quid est dicere: ponam arcum meum in nubibus).[1]

Yris id est arcus caelestis ut dicit Plinius[2]) extra miraculum frequenter videtur ostentus. Manifestum est ut dicunt philosophi radium solis immissum

[1]) Die Breslauer Hs. hat dafür: et quare dicitur positus in signum federis.
[2]) cf. Plin. Nat. Hist. II 150/1.

cavae nubi repulsa acie in solem refringi, sicut, dum sol in vas aquae plenum fulget, splendor in caelo redditur, colorumque varietatem mixtura nubium, ignium, aeris fieri. Certe nisi sole adverso non fiunt nec umquam nisi dimidia circuli forma nec nocte quamvis Aristoteles prodat aliquando nocte visum, quod tamen fatetur non nisi tricesima luna posse. Yris est limbus nubis concavae, quae est quasi speculum solis et quidem sicut terra sphaerica, ita et vapor eius sphaericus. Si igitur generetur nubes concava opposita soli, erit limbus eius diversi coloris et erit extrema pars rubei coloris propter adiunctionem multi nigri. De fumositate commota fiunt hieme arcus maxime ab aequinoctio autumpnali die decrescente. Quo rursus crescente ab aequinoctio verno non existunt nec circa solstitium longissimis diebus. Bruma vero id est brevissimis diebus frequentes fiunt, id est sublimes humili solo humilesque sublimi. Minores fiunt oriente atque occidente. Aestate per meridiem non cernuntur, post autumpni aequinoctium quacumque hora nec ùmquam plures simul quam duo. His verbis Plinii de arcu caelesti contraria fieri in nostro Europae orbe videmus. Sed vera utique credimus, quae dixi in parte orbis, ubi tantus philosophus mansit et fcripsit. Arcus igitur caelestis quadricolor est; de caelo habet igneum, de aqua caeruleum, de aere purpureum, de terra trahit colorem gramineum, id est viridem. Proinde quaestio satis difficilis est, qua re et quo modo poft diluvium pactum[1]) deus posuit afcum caelestem inter se et hominem in nubibus, ut non induceret aquas diluvii super omnem carnem. Et potest refponderi fic fecundum rationem naturae. Primo tamen videndum est, quid, fit arcus caelestis, et exceptis his, quae fecundum antiquos dicta funt, unde conftet arcus ipse; opinione quorundam arcus caeleftis ex nubibus fit et folis radiis. Calore enim folis attrahente humores aquosos de terra et mari concrescunt in nubes ipsisque humoribus de terra ad fuperiora fcandentibus intercurrunt radii folis, quibus mediis illustrantibus nubes fit arcus caelestis ex diversis coloribus, caeruleo scilicet qui ex aqua contrahitur et ex rubeo qui ex igneis solis radiis generatur. Ceteri autem colores, ficut virides atque purpurei, fecundum quod magis et minus ad principales colores rubeum atque caeruleum accedunt, similitudinem trahunt, quamquam praedictum sit quod arcus caelestis alios duos colores purpureum de aere habeat, de terra vero gramineum. Manifeftum est, quando deus induxit aquas diluvii fuper terram, quod diluvium

[1]) pactus?

non fuit ex aquis tantum, quae erant ſub firmamento, quia non ſuffecissent cataclysmum facere, id est totam cooperire terram, verum etiam ex aquis maxime, quae ſuper firmamentum erant, unde in genesi dictum eſt: et cataractae caeli apertae ſunt; hinc factum eſt, ut diceret dominus post diluvium: Ponam arcum meum in nubibus caeli, ut non inducam ultra aquas diluvii ſuper terram, quasi diceret dominus: Aquae, quae ſuper caelos erant, induxerunt diluvium ſuper terram; ſed nunc ponam arcum meum in nubibus, qui fit ex humoribus aqueis terrae, ut ostendam plane omnibus, quia, etsi aquae pluviarum venturae in aere pendeant, arcu meo apparente in nubibus non timeant homines, quia de terra aquae ſunt, quas vident in nubibus, nec tam magnum cumulum facere poterunt, quae mundo inducant diluvium. Haec ratio est, quare deus posuit arcum in nubibus ob signum foederis. Dicunt autem nonnulli, quod arcus iste caelestis annis quadraginta ante finem mundi non videbitur in nubibus. Haec de aere et eius passionibus dicta ſufficiant.

Explicit liber de passionibus aeris.

ZAKARIJA BEN MUHAMED BEN MAHMÛD EL-KAZWÎNI.

Kosmographie.

(XIII. Jahrhundert.)

Ueber die Sphäre der Luft.

Die Luft ist ein einfacher Körper, dessen natürliche Beschaffenheit darin besteht, dass er heiss und feucht, durchsichtig und fein und in steter Bewegung nach der Stelle ist, die unterhalb der Feuersphäre und oberhalb der Wassersphäre liegt. Man behauptet, die Tiefe des Himmels lasse sich in drei Abtheilungen zerlegen, deren erste in der Nähe der Mondsphäre, deren zweite nahe an der Oberfläche des Wassers oder der Erde und deren letzte das Dazwischenliegende sei. Die am Mondhimmel befindliche Luft ist Feuer von äusserster Hitze und heisst elat'îr, der feurige Äther. Das in der Mitte Liegende ist äusserst kalt und heisst die Region der heftigsten Kälte, ezzemherîr, das der Erde Naheliegende endlich ist an einem Orte gemässigt, an einem anderen weniger und heisst die sanfte Luft, ennesîm. Was nun die in naher Berührung mit der Mondsphäre stehende Luft betrifft, so ist sie schon in Folge ihres beständigen Umlaufes zusammen mit der Mondsphäre und der Schnelligkeit ihrer Bewegung so erhitzt, dass sie zu glühendem Feuer geworden. Je mehr sie sich nun nach unten senkt, desto langsamer bewegt sie sich und desto weniger heiss wird sie, je geringer aber die Hitze wird, desto mehr Überhand gewinnt die Kälte, bis sie endlich den äussersten Grad erreicht, welche heftigste Kälte man eben ezzemherîr nennt. Die dritte Luftabtheilung nun ist vermittelst der Projectionen der Sonnenstrahlen und anderer von den Sternen auf der Oberfläche der Erde und ihrer Reflexion in der Luft eine gemässigte geworden, und wäre das nicht der Fall, so würde die das Äussere der Erdoberfläche berührende Luft kälter werden, als alle übrige, wie das in der Gegend eintritt, die unter dem Nordpol

liegt; und das deswegen, weil dort wegen der Entfernung der Sonne von ihr 6 Monate Nacht ist, und in Folge dessen wird die Luft äusserst kalt, die Wasser gefrieren, die Atmosphäre verfinstert sich, und Thiere und Pflanzen kommen um. — Man behauptet, die grösste Höhe der Sphäre der lauen Luft, ennesîm, betrage 16,000 Ellen in der Luft, und der geringste Theil derselben fällt mit der Erdoberfläche zusammen, denn das Höhenmaass des höchsten Berges, der sich auf der Erde findet, erreicht diesen Betrag nicht. Auch hindert die Hitze der Atmosphäre dort die Wolkenbildung nicht, denn das, was die Wolkenbildung in der Luft hindert, nämlich die Hitze der Atmosphäre, rührt dort davon her, dass die Gestirne sie durch die Projectionen ihrer Strahlen und den Reflex derselben von der Erdoberfläche erwärmen. Was nun die Fläche der lauen Luftsphäre zunächst der Erde betrifft, so dringt sie in wechselnder Folge in die Tiefe der Erde ein, aber nur bis zu einem gewissen Endpunkt, dann bleibt sie stehn. Denn diejenigen, welche sehr tief in die Erde hinabsteigen zum Zweck des Aufsuchens der Metalle, fühlen manchmal Bedürfniss nach dem nesîm und hauchen dann in die Blasebälge und Röhren, damit sie sowohl etwas nesîm in sich einziehen, als auch ihre Leuchten hell flammen, denn bleibt ihnen der nesîm ganz aus, so erlöschen ihre Leuchten und alle in den Minen Befindlichen kommen um. Alle lungenbegabten Geschöpfe nämlich können nur an einem Orte leben, an dem dieser nesîm sich findet.

Die Luft erleidet nun mannichfache wunderbare Wechsel und Umwandlungen hinsichtlich des Lichtes und der Finsterniss, der Hitze und der Kälte, und darüber ist schon im ersten Haupttheil gesprochen. Was nun aber die zahlreiche Menge der in ihr erscheinenden Dämpfe und Rauchdünste, die verschiedenartigen Winde und Typhons, die Höfe um den Mond, den Regenbogen, die Gewölke und Donnerschläge, die Blitze und Gewitterschläge, die Regengüsse, die Nebel, den feinen Regen, den Thau und Reif, Schnee und Hagel, die Sternschnuppen und Kometen betrifft, so sind das Dinge, die zum Theil in den Bereich der Sphäre des nesîm, zum Theil in den der Sphäre des zemherîr, und zum Theil in die des at'îr fallen, zum Theil endlich in die gemeinschaftlichen Flächen dieser Sphären. Über den Bereich des at'îr, des feurigen Äthers, ist schon gesprochen; wir wollen jetzt das aufführen, was in den übrigen sich ereignet. — Gott aber fördert an's rechte Ziel!

Das Gewölk, der Regen und alles, was damit zusammenhängt.

Man sagt, wenn die Sonne in vollem Glanze über dem Wasser und der Erde steht, lösen sich von dem Wasser feine Wassertheilchen ab, die man Dampf, buḫâr, nennt, und von der Erde feine Erdtheilchen, die man Rauch, duḫân, nennt. Steigen nun Dampf und Rauch in die Luft, und werden von dieser nach den verschiedenen Richtungen abwechselnd hin- und hergestossen, liegen vor ihnen ferner hohe, abhaltende Berge, über ihnen die kalte Luftschicht des zemherîr, und unter ihnen die eigentliche Materie des Dampfes (d. h. das Wasser, aus dem dieser aufgestiegen) in verbundenem Zustande, so werden Dampf und Rauch immer und immer zahlreicher, verdicken sich immer mehr und mehr in der Luft, und ihre Theilchen dringen gegenseitig in einander ein, so dass sie ganz dicht werden, und daraus bildet sich nun ein dicht verbundenes, compactes Gewölk. Je höher ferner nun das Gewölk steigt, desto enger schliessen sich die einzelnen Dampftheilchen aneinander an, bis endlich alles, was davon Rauch gewesen, zu Wind, und alles, was Dampf gewesen, zu Wasser geworden ist. Darauf schliessen sich diese Wassertheilchen eng aneinander und werden zu Regentropfen, bekommen Schwere und fangen nun an, nach unten wieder zurückzukehren. Geschieht das Aufsteigen dieser Dämpfe aber bei Nacht, während die Luft sehr kalt ist, so hindert diese Kälte am Aufsteigen und lässt die Dämpfe zuvor gefrieren, und so werden sie dann zu dünnem Gewölk. Ist aber die Kälte zu gewaltig, so lässt sie die Dämpfe in dem Gewölk gefrieren, und das gibt dann Schnee, weil die Kälte die Wassertheilchen gefrieren lässt, und diese sich mit den Lufttheilchen vermischen; der fällt nun sanft herab, und desswegen hat er auch keinen so heftigen Aufschlag auf die Erde, wie der Regen und Hagel. Ist die Luft warm, so steigt der Dampf in die Wolken empor, und die Gewölke schichten sich in dichten Lagen eins über das andere, wie man das in den Tagen des Frühlings und Herbstes bemerkt, gleich als ob es Berge von gekrämpelter Baumwolle wären. Tritt ihnen nun die Kälte des zemherîr von oben entgegen, so verdickt sich der Dampf, wird zu Wasser, seine einzelnen Theilchen schliessen sich eng aneinander an, und so wird er zu Regentropfen. Tritt aber die Schwere zu ihnen, so beginnen sie von der Höhe des Gewölkes herabzustürzen, und in Folge ihrer Dichtigkeit schliessen sich diese kleinen Tropfen eng aneinander an, so dass sie endlich, wenn sie aus den untersten Theilen des Gewölkes hervorkommen, einen

reichlichen Regenguss bilden. Tritt ihnen nun eine übermässige Kälte auf ihrem Wege entgegen, so gefrieren sie und werden zu Hagel, bevor sie die Erde erreichen. Dringen die Dämpfe gar nicht bis in die kalte Luftschicht, so werden sie, sind sie in zahlreicher Menge vorhanden, Nebel, sind sie in geringer, und verdichten sich durch die Kälte der Nacht, so kommt dieser Nebel, gefriert er nicht, als Thau, gefriert er aber, als Reif herab.

Wisse ferner, einer der Hulderweise Gottes gegen seine Knechte ist auch der, dass er den Regen in jedem Jahre in einer bestimmten, nur ihm bekannten Quantität herniedersendet, und zwar zu den Aufenthaltsorten der Geschöpfe hin, nicht etwa zu den unbewohnten Steppen, in denen keine Geschöpfe leben. Denn die erfahrenen Leute behaupten, dass zwischen jeder Niederung und dem Meer eine grössere Strecke als 40 Tagereisen liege, und diese taugt nicht zum Wohnort der Geschöpfe, weil dort kein Regen niederfällt. — Ferner, um seine Güte vollkommen zu machen, sendet er gerade die Quantität (Regen) hernieder, die nutzbringend ist, weder zu wenig und ungenügend, so dass es keine Vegetation hervorbrächte, noch auch zu viel und über die Genüge hinaus, so dass es die Planzen in Fäulniss und den Thieren Schaden brächte, wie er es mit dem Volk von Noah gemacht. Auf diese Idee hat auch der Allmächtige durch folgende Worte hingewiesen: „Gott, welcher ferner Wasser in bestimmter Quantität vom Himmel herabsendet, und mit dieser haben wir ein erstorbenes Land wieder belebt.“ Gott aber weiss das Richtige besser.

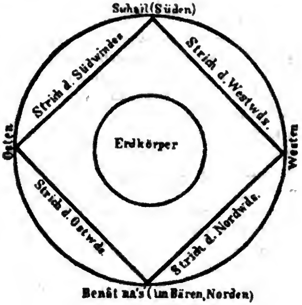
Die Winde.

Man behauptet, die Winde rühren von dem durch ihre Bewegungen nach den verschiedenen Richtungen bewirkten Hin- und Herwogen der Luft her, ebenso wie das Wogenschlagen des Meeres, das sich gegenseitig Hin- und Herstossen des Wassers nach den verschiedenen Richtungen ist. Denn Luft und Wasser sind zwei stehende Meere, nur dass die Wassertheilchen grob und von schwerer (nach unten gehender) Bewegung, die Lufttheilchen dagegen fein und von leichter (nach oben gehender) Bewegung sind. Mit der Art und Weise der Entstehung der Winde verhält es sich nun so: Wenn die Rauchdünste, die in Folge der Einwirkung der Sonne von der Erde und anderen trocknen Dingen aufsteigen, zu der kalten Luftschicht gelangen, so hört entweder ihre Hitze völlig auf, oder sie behalten ihre heisse Temperatur. Im ersteren Falle verdichten sie sich und streben danach, sich

niederzulassen; so geräth durch sie die Luft in wogende Bewegung, und es entsteht der Wind. Im zweiten Falle steigen sie nach und nach bis in die Sphäre des Feuers hinauf, die sich mit der Bewegung der Mondsphäre bewegt. Die kreisförmige Bewegung treibt sie wieder tiefer hinab; so geräth durch sie die Luft (ebenfalls) in Bewegung, und es entsteht der Wind. Manchmal bahnen sich auch wohl diese Rauchdünste einen Weg in die Luft hinein, in Folge dieser geräth sie in Bewegung von einer Seite zur anderen, und es geht aus ihnen wieder der Wind hervor. Die Ursache aber dazu, dass sie in die Luft eindringen, ist entweder, dass sie in krummer Richtung kommen, oder dass die herabkommenden Winde sie aus der geraden Richtung des Aufsteigens fortstossen; manchmal kommen auch andere Winde zu ihnen, und andere Rauchdünste von unten dehnen sie weiter aus und neigen sie nach einer anderen Richtung hin. Am seltensten entstehen die Winde so, dass die Luft ohne irgend eine Vermittelung von Rauchdünsten, sondern vielmehr vermittelst der Sonnenstrahlen in Bewegung geräth. Die Sonnenstrahlen nämlich dringen in die Luft ein, ihre Gluth nimmt dadurch zu, und in Folge dessen geräth die Luft in Bewegung. — Was den Zauba'a (Typhon, Wirbelwind, Wasserhose) genannten Wind betrifft, so ist das derjenige Wind, der um sich selbst einen Kreis beschreibt, in seiner äusseren Form einem Minaret ähnlich; und am häufigsten entsteht er durch Winde, die aus der kalten Luftschicht zurückkommen, nun auf ein Gewölk stossen und dies durch die Heftigkeit ihrer Bewegung im Kreise herumdrehen. Aus diesem Kreisen der Wolken entsteht dann eine Circumferenz im Winde und kommt auch in dieser Gestalt zur Erde hinab; manchmal ist auch der Pfad seines Aufsteigens ein kreisförmiger und auch sein Wehn bleibt dann ebenso kreisförmig, wie z. B. das gekräuselte Haar, denn dessen Kraussein wird manchmal wohl durch die Krümmung der Poren hervorgerufen. Manchmal ist die Ursache des Typhons auch das Zusammentreffen zweier entgegengesetzt wehender Winde. Treffen diese nämlich zusammen, so hält einer den anderen vom Wehen zurück und es entsteht dadurch ein kreisförmiger Wind, dessen Form einem Minaret ähnlich ist. Bisweilen trifft der Typhon auch auf ein Fahrzeug, hebt es in die Höhe und dreht es im Kreise herum. Manchmal endlich fällt ein Stück von dem Gewölk mitten in den Typhon und dreht ihn in der Luft im Kreise herum und dann sieht es ähnlich wie ein in der Atmosphäre fliegender Drache aus.

Von den Hauptwinden.

Der Hauptwinde gibt es vier, der Nordwind, dessen Strich von Aufgang der Benâtna's' (im grossen Bären, also Norden) bis nach Sonnenuntergang (Westen), — der Südwind, dessen Strich von Aufgang des Suhail (Süden) bis zum Sonnenaufgang (Osten), — der Ostwind, dessen Strich vom Aufgang der Benâtna's' (Norden) bis Osten, — und der Westwind, dessen Strich vom Aufgang des Suhail (Süden) bis nach Westen reicht. Dies ist die Form der einzelnen Windstriche:



1) Der Nordwind

ist kalt und trocken, weil er von einer Gegend herkommt, in deren Zenith die Sonne durchaus nie steht, vielmehr ihr nicht einmal nahe kommt, in der zahlreicher Schnee fällt und die Wasser häufig gefrieren. An diesen streicht nun der Wind vorüber und wird dadurch noch kälter. Andererseits haben aber auch diese Gegenden wenig Meere, aber zahlreiche Wüsten und Berge, und aus diesen nimmt er Trockenheit an. Auch weht er viel heftiger, als der Südwind, weil er aus einem engen Orte herausweht, und ähnelt so dem Wasser, welches aus der engen Röhre hervorkommt. Ganz anders steht es

mit dem Südwind, denn dessen Windstrich ist weit, und der ist dem Wasser zu vergleichen, das aus dem Gefäss mit weiter Öffnung hervorkommt. Der Beweis dafür, dass der Strich des Nordwindes ein enger ist, liegt darin, dass er mitten aus Bergen herausweht, denn die Berge in der Gegend des Nordens sind äusserst zahlreich. Der Strich des Südwindes dagegen geht über die Meere, und in denen gibt es keine Berge. — Der Nordwind nun härtet die Körper ab, stärkt das Gehirn, verleiht schöne Farbe, macht die Sinne klar und läutert die Begierde. Man behauptet auch, wenn die Nord- und Südwinde lange über Orten wehn, tritt die Geburt der verschiedenen Geschöpfe ein, und zwar kommen beim Nordwind meistens männliche, beim Südwind meistens weibliche zur Welt. Die Araber tadeln aber den Nordwind, weil er das Gewölk zerstreut und Kälte mit sich bringt. Und er ist von allen Winden derjenige, der am längsten im Winter andauert.

2) Der Südwind

ist heiss und feucht, weil er von der Gegend der Äquinoctiallinie herweht. Die Hitze ist dort übermässig, weil die Sonne zwei Mal im Jahr im Zenith jener Gegend steht und sich gar nicht ganz von ihr entfernt; dadurch nimmt der Südwind noch mehr an Hitze zu. Andererseits finden sich in dieser Gegend zahlreiche Meere, und die Sonne saugt von diesen zahlreiche feuchte Dämpfe auf, und der Südwind gewinnt sich aus diesen Feuchtigkeit. — Der Südwind nun macht die Körper schlaff, und setzt gleichsam die Trägheit zu Erben ein, auch ruft er Schwere im Gehör hervor und legt gleichsam eine Decke über das Gesicht. Beim Wehen des Südwindes zeigt sich im Meer eine gewaltig schwarze Färbung, während es ganz anders beim Wehen des Nordwindes ist. Denn der Nordwind macht die Luft rein und die Meeresfläche ruhig, der Südwind dagegen macht die Luft trübe und die Meeresfläche ungleichmässig. Zu dem Wunderbarsten gehört, dass der Südwind, sobald er über das heisse Wasser hinweht, es abkühlt, während der Nordwind, wenn er darüber hinfährt, es in seiner Hitze lässt, wie es gewesen. Man sagt, der Grund dazu sei der, dass beim Wehen des Nordwindes sich die Hitze im Innern des Wassers selbst festzusetzen sucht, wie man das im Winter sehen kann, denn die Hitze sucht sich dann im Bauch der Erde einen Platz, und so bleibt das Innere derselben heiss. Beim Wehen des Südwindes dagegen kommt die Hitze aus dem Innern des

Wassers heraus, wie man das im Sommer bemerkt; denn in ihm kommt die Hitze aus dem Bauch der Erde an die äussere Oberfläche derselben hervor, und ihr Inneres bleibt kalt. So geht nun auch die Hitze aus dem Innern des Wassers beim Wehen des Südwindes heraus, und das Wasser, an und für sich kalt, kehrt in seinen naturgemässen eigentlichen Zustand zurück. Die Araber loben den Südwind, weil er Gewölk aufsteigen lässt, und behaupten, dass die befruchtenden Winde vom Südwind herrühren, und dass kein anderer von den Winden Regen bringt. Elhud'ali hat gesagt:

Hält ein Jahr mit Regen zurück, so wehen ganz sicher
Ost- nur und Westwind in ihm, höchstens ein eisiger Nord."

3) Der Ostwind (eigentlich Südostwind, eurus)

nähert sich der mittleren, gemässigten Temperatur; denn wenn er am Anfang des Tages weht, so neigt er sich zur Kälte hin, weil er an kalten Gegenden vorüberstreicht, die durch die Entfernung der Sonne von ihnen während der Nacht abgekühlt sind, und der ist dann sehr angenehm; nur dass seine Zeit kurz ist, weil die Sonnenstrahlen ihn von hinten vorwärts treiben. Geht nämlich die Sonne auf, so treibt sie ihn vor sich her, und so streicht er immer vor den Strahlen und der Sonne vorauf, während diese ihn durch ihre Hitze und ihren hellen Glanz fein und warm macht, bis er endlich eine gemässigte Temperatur bekommt. Das ist dann der sanfte Wind, der den Namen: Wind der Morgenfrühe für sich in Anspruch nimmt. An ihm delectiren sich die Menschen, wenn er sie streift, es schläft sich angenehm bei seinem Wehen, und der Kranke findet während dessen Ruhe und Erquickung. Das Wehen dieses Windes fällt also in die letzten Theile der Nacht kurz vor der Morgenröthe und in die ersten Theile des Tages vom Zwielicht bis Sonnenaufgang.

4) Der Westwind

ist dem Ostwind gerade entgegengesetzt, denn er weht, während die Sonne ihm den Rücken kehrt, und so erwärmt sie ihn also nicht, wie sie den Ostwind erwärmt. Deshalb weht er auch nur am Ausgang des Tages, weder vorher noch auch bei Nacht, denn die Sonne erreicht zu dieser Zeit die Gegend seines Windstriches und lösst dann die Wasserdämpfe aus ihr ab. Deswegen ist auch die Zeit seines Wehens eine sehr geringe, und seine speziellen Eigenthümlichkeiten stehen in geradem Gegensatz zu denen des

Ostwindes, und darüber ist ja oben schon ein Langes und Breites gesprochen.

Beschluss. Die besonderen Eigenthümlichkeiten der Winde.

Das Wunderbarste derselben ist das, dass sie alle Laute, alle wohl- und übelriechenden Düfte, alle Wasserdämpfe und Rauchdünste, die an ihnen vorübergehen, getreu überliefern, ferner dass sie die Bäume befruchten, die Saat befeuchten und sie auch wieder austrocknen, dass sie die physischen Beschaffenheiten der Geschöpfe alteriren, so dass man sie sogar ein Kennzeichen dafür benennt, ob männliche oder weibliche Wesen geboren werden, wie das schon oben erwähnt ist; und auch auf die Leiber der Menschen üben sie ihre Wirkung aus, so dass einige von ihnen die Körper schlaff machen, die Kräfte schwächen, die Farbe in's Blasse umwandeln, die anderen dagegen die Körper abhärten, die Kräfte stärken und die Farbe hell glänzend und leuchtend machen. Das Wunderbarste von all' diesem ist aber, dass sie mit den Wolken in wechselnder Weise ihr Spiel treiben, indem sie einige derselben auseinanderbreiten, andere wieder vereinigen, in einige einen Spalt hineinreissen, andere wieder compact zusammenfügen, noch andere endlich auspressen, das alles, damit sie Regen geben; sie sind die Ursache der Regengüsse, der Bewässerung der Welt und der Lebensmaterie der Pflanzen und Thiere, wie Gott der Allmächtige (im Koran) gesagt hat: „er ist derjenige, der die Winde als Heilsverkünder vor seinem Regen einhersendet; dann endlich, wenn sie regenschwangeres Gewölk mit sich tragen, treiben wir es zu einem erstorbenen Lande hin, senden aus ihm Wasser herab und lassen dadurch alle Arten Früchte hervorsprossen."

Donner und Blitz und was damit zusammenhängt.

Man behauptet, wenn die Sonne in vollem Glanze über der Erde steht, löst sie von ihr feurige Theilchen ab, mit denen sich Erdtheilchen vermischen, und das zusammen nennt man duḫân, Rauch. Mit diesem vermischt sich dann der Wasserdampf und beide steigen zusammen in die kalte Luftschicht empor, dort verbinden sich die Dämpfe zu Gewölk und in dieses wird der Rauch eingeschlossen. Verharrt er nun in seiner Hitze, so strebt er emporzusteigen; wird er kalt, so will er sich herablassen. Daraus nun, dass das Gewölk auf's heftigste zerrissen wird, entsteht der Donner, und bis-

weilen entzündet es sich wegen der Heftigkeit der gegenseitigen Reibung zu Feuer, und daraus entsteht der Blitz, wenn dieses fein, der Gewitterschlag, wenn es grob und in zahlreicher Menge vorhanden ist. Dieser entzündet alles, worauf er trifft, und manchmal wohl schmilzt er das Eisen an der Thür, ohne dem Holz derselben irgend welchen Schaden zuzufügen; manchmal schmilzt er auch das Gold am Mantel, ohne den Mantel selbst zu beschädigen; bisweilen trifft er auf einen Berg und spaltet ihn, bisweilen endlich auf das Wasser und verbrennt in ihm alle darin lebenden Geschöpfe. — Wisse nun, dass Blitz und Donner beide zusammen eintreten, aber man sieht den Blitz eher, als man den Donner hört, und zwar aus folgendem Grunde. Das Sehen erfolgt, weil der Blick (des Betrachters) gerade dem Gegenstand der Betrachtung gegenübersteht, das Hören aber basirt darauf, dass der Laut in den Gehörgang gelangt, und das wieder basirt auf der Wogenschwingung der Luft. Die Betrachtung geht aber schneller, als der Ton anlangt. Man weiss ja, wenn die Walker die Kleider auf dem Stein ausklopfen, so sieht der Blick das Ausklopfen des Gewandes auf dem Stein, und erst eine Weile darnach hört das Ohr den Ton davon. — Blitz und Donner treten nun beide im Winter nicht ein wegen der geringen Rauchdünste; und eben desswegen finden sie sich auch in den kalten Landstrichen nicht, ebensowenig beim Fallen von Schnee, denn die Kälte löscht die Rauchdünste aus. Je zahlreicher aber die Blitze sind, desto zahlreicherer Regen fällt wegen der Dichtheit der einzelnen Wolkentheile. Denn wenn diese dicht und compact sind, so wird das Wasser eng in ihnen zusammengepresst und kommt es nun herab, so kommt es eben mit Heftigkeit herab, gerade so wie das Wasser, wenn es zuerst verschlossen gehalten und am Ausströmen verhindert, dann aber losgelassen wird, nun in gewaltigem Fluss ausfliesst. Aus ebendemselben Grunde bricht einer, wenn er sich des Lachens enthalten will, plötzlich vollen Halses in ein schallendes Gelächter aus. — Gott aber fördert an das rechte Ziel!

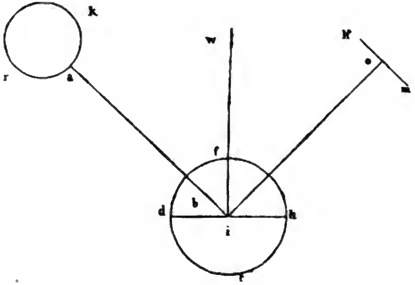
Der Hof um den Mond, der Regenbogen, die Nebensonnen, die Gestalten, Stäbe und Lanzen, die in der Atmosphäre sichtbar werden.

Der Ḳâ.di 'Omar ben Sahlân essâwi hat gesagt: die Bewahrheitung dieser Dinge basirt auf vier vorauszuschickenden Einleitungen.

Erste Einleitung.

Der Begriff der Reflexion des Auges.

Diese Reflexion kann nicht nach der Reflexion des Lichtes bemessen werden, weil die Reflexion des Lichtes wirklich eine reale Existenz in den äusseren Erscheinungsdingen hat, die Reflexion der Sehkraft aber nicht. Aber es ist doch möglich eben auf dem Wege der Einbildungskraft, weil für unseren Zweck kein Unterschied zwischen den beiden Reflexionen obwaltet. Die Reflexion des Lichtes besteht nun darin, dass Strahlen, von einem leuchtenden Körper ausgehend, auf einen dichten, geglätteten Körper fallen, von ihm zurückgeworfen werden und auf einen anderen dichten (d. h. undurchsichtigen) Körper fallen, dessen Lage im Verhältniss zu diesem polirten Körper der Lage des leuchtenden Körpers im Verhältniss zu diesem polirten entspricht, ihm aber in der Richtung entgegengesetzt ist, in einer Weise, dass der Einfallswinkel genau dem Reflexionswinkel entspricht. Wir wollen dies durch eine geometrische Figur deutlich machen, deren äussere Form diese ist:



Es soll der Kreis *kr* der Sonnenkörper, der Kreis *ft* der polirte Spiegel, die Linie *ab* die Sonnenstrahlen und *lfm* der dichte Körper sein, der im Verhältniss zu dem Spiegel gerade in entgegengesetzter Richtung wie die Sonne steht. Die Strahlen kehren nun von dem Spiegel zurück und fallen auf den dichten (undurchsichtigen) Körper, wenn zwischen beide nichts dazwischen tritt. Nähmen wir nun an, dass in Folge der Strahlen *ab* auf der Spiegelfläche eine Linie (das Einfallsloth) senkrecht stünde, und bestimmten wir auf der Spiegelfläche eine Linie *dh*, so geht deutlich aus der Linie *ab*, die die Strahlen bezeichnet, und der Linie *id*, die auf der Spiegelfläche festgesetzt ist, ein Winkel hervor, und ebenso aus der Linie *io*, die die zurückkommenden Strahlen bezeichnet, und der Linie *ih* ein zweiter Winkel, der dem ersten congruent ist. Der Winkel *aid* ist der Einfallswinkel der Strahlen, der Winkel *hio* der Reflexions- oder Ausfallswinkel derselben. Setzen wir aber die Strahlenlinie als senkrecht auf die Spiegelfläche fallend an, wie z. B. die Linie *iw*, so geht deren Reflexion gerade in derselben Richtung (nach *w*) zurück. Ist man nun so mit der Reflexion des Lichtes bekannt, so kann man danach die Reflexion des Auges bemessen. Und wir sagen daher: Steht dem Beobachter ein geglätteter (polirter) Körper gegenüber, und denken wir uns nun eine Linie, die von der Pupille ausgeht und sich mit dem geglätteten Körper verbindet (dort einfällt), nehmen wir ferner an, dass von dieser Fläche eine Linie ausgeht, die auf der Fläche des glatten Körpers senkrecht steht, und denken wir uns endlich noch eine Linie auf dem geglätteten Körper selbst, und zwar dem Abschnitte, der der Fläche des glatten Körpers und der Fläche der vom Beschauer her in sie einfallenden Linie gemeinschaftlich ist, so werden durch die beiden Linien, nämlich die vom Beobachter her einfallende Linie und die auf der Körperfläche gezeichnete, zwei Winkel gebildet. Sind nun beide rechte, dann geht die Reflexion des Auges gerade auf derselben (Einfalls-) Linie zurück, sind sie es nicht, so ist der von Seiten des Beschauers ein spitzer, der andere ein stumpfer. Setzen wir nun eine Linie an, ausgehend von dem diesen beiden Linien gemeinschaftlichen Punkte, aber gerade entgegengesetzt der Richtung des Beobachters, so ist deren Lage im Verhältniss zu diesem glatten Körper gerade dieselbe, wie die der Linie des Beobachters, und jeder undurchsichtige Körper, der in die Bahn dieser Linie fällt, wird von dem Beobachter gesehen. Man nennt dieses Sehen die Reflexion des Auges, gerade

so, wie man im Spiegel unter diesen Bedingungen Jemanden sieht, der sich hinter Einem oder zur Seite, oder oberhalb oder unterhalb befindet.

Zweite Einleitung.

Was den kleinen Spiegel betrifft, so sieht man in dem die Form der Dinge, wie sie wirklich sind, nicht, vielmehr sieht man nur deren Farbe. Beispielsweise das Viereck, Dreieck und ähnliche Dinge, deren Form sieht man im kleinen Spiegel nicht, sondern nur deren Farbe, roth oder schwarz.

Dritte Einleitung.

Ist der Spiegel gefärbt, so sieht man in ihm die Farbe der Dinge, wie sie wirklich sind, nicht, sondern man sieht sie vermischt mit der Farbe des Spiegels, wie z. B. den Kampher im grünen Glase, denn der erscheint weiss mit grün vermischt, und ebenso ist es mit allen übrigen Farben.

Vierte Einleitung.

Was man nun im Spiegel sieht, das hat keine reale, wirkliche Existenz im Spiegel, denn wäre das der Fall, so würde der Beobachter, wenn er seinen Platz wechselt, dieses Ding in seiner alten Lage erblicken, aber dem ist nicht so. Denn — wir sehen einen Baum im Spiegel, darauf versetzen wir uns nach einer anderen Seite, so sehen wir auch den Baum auf einer anderen Seite, als diese erste gewesen. Was aber wahrhaft Existenz hat, dessen Platz verändert sich nicht dadurch, dass sich der Platz desjenigen verändert, der darauf hinblickt. Und so steht es denn fest, dass das, was man im Spiegel sieht, keine wirkliche Existenz hat, sondern in's Bereich der Einbildungskraft gehört. Und unter Einbildungskraft ist hier zu verstehen, dass man die Form eines Dinges in Verbindung und Beziehung zu der eines anderen sieht, und nun wähnt, dass das eine der beiden in dem anderen wirklich enthalten sei; aber das ist in Wirklichkeit nicht so; sondern das eine von beiden sieht man vermittelst des anderen, ohne dass es seinen stetigen, festen Platz in demselben hat. Schaut also der Beschauer in den Spiegel, so wird jeder Körper darin sichtbar, dessen Verhältniss zum Spiegel dasselbe ist, wie das des Beobachters, während er es sieht auf Grund unserer Auseinandersetzungen über die Reflexion der Augenstrahlen. — Da du nun, o Leser, mit diesen Einleitungen bekannt bist, so wollen wir nun — bei Gott aber ruht das Gelingen — folgendes darlegen.

Der Hof um den Mond

entsteht aus kleinen, glänzenden Regentheilchen in der Atmosphäre, und schliesst ein Gewölk ein, das dünn und fein ist, so dass es das hinter ihm Liegende nicht verdeckt. Von diesen glänzenden Theilchen werden nun die Strahlen des Auges zurückgeworfen zum Mond, weil das Licht des Auges und anderer Dinge, wenn es auf eine glänzende glatte Fläche fällt, nach dem Körper reflectirt, dessen Lage zu diesem glatten gerade dieselbe ist, wie die des leuchtenden zu ihm, sobald dessen Richtung gerade der des hellen entgegengesetzt ist. Daher sieht man nun den Glanz des Mondes, ohne seine äussere Form zu sehn, weil der Spiegel, wenn er klein ist, nicht die Form des Gesehenen, sondern nur dessen hellen Glanz wiedergibt; und so gibt nun jedes einzelne dieser Theilchen den Glanz des Mondes wieder, und man sieht in Folge dessen einen leuchtenden Kreis, und das ist eben der Hof um den Mond.

Der Regenbogen.

Dieser kann nur entstehen, wenn gerade der Richtung der Sonne gegenüber sehr feine, durchsichtige und glänzend helle Wassertheilchen in Folge des Niederfallens von Regen oder des Entstehens von Wasserdämpfen sich bilden, wenn ferner die Sonne völlig enthüllt und nahe an dem gegenüberliegenden Punkt des Horizontes steht, wenn endlich hinter diesen Wassertheilchen sich ein dichter, undurchsichtiger Körper, z. B. ein Berg oder ein dunkles Gewölk, befindet. Wenn nun der Beschauer die Sonne im Rücken hat und auf diese Wassertheilchen hinblickt, so steht die Sonne gerade in entgegengesetzter Richtung vom Beschauer, und die Strahlen des Auges reflectiren also von diesen Wassertheilchen nach der Sonne hin, weil sie glatt und glänzend sind; sie geben aber nur den Glanz der Sonne, nicht deren äussere Form wieder, weil sie aus ganz kleinen Theilchen bestehen, und jedes einzelne derselben gibt eben den Glanz der Sonne, aber nicht ihre äussere Form wieder, wie wir es oben deutlich dargelegt. — Der Grund, dass der Bogen eine runde Gestalt erhält, ist der, dass diese einzelnen Theilchen eine runde Form haben, so dass, setzten wir das Centrum des Sonnenkörpers als Pol eines Kreises auf der Peripherie ihrer Sphäre an, diese Theilchen gerade im Zenith dieses Kreises stehen würden. Und die Farben des Regenbogens wechseln gemäss

der Composition der Farbe des Spiegels und der Farbe der Sonne, wie wir es oben erläutert. Man sieht daher Regenbogen von verschiedenartigen Farben, einige derselben roth, andere grün, andere veilchenfarbig, noch andere purpurn, aber zu den meisten Zeiten ist ihre Farbe aus dreien zusammengesetzt, und in einzelnen Momenten sieht man auch wieder gelb darin. — Wäre nun hinter diesen glänzenden Wassertheilchen, die nach dem Regen oder den Dämpfen entstehen, kein dichter, undurchsichtiger Körper so würde auch kein Regenbogen entstehen, denn die Augenstrahlen würden durch diese sehr feinen und durchsichtigen Theilchen hindurchdringen und nicht zurückgeworfen werden, wie z. B. von dem Krystall, wenn man ihn der Sonne gegenüberstellt, ohne dass hinter ihm ein dunkler, undurchsichtiger Körper ist, die Strahlen des Auges nicht zurückgeworfen werden. — Einige von den Arabern sagen: der Grund der verschiedenartigen Farben der Regenbogen ist ihre Nähe und Entfernung von der Sonne. Denn was davon roth erscheint, liegt der Sonne zunächst, was gelb aussieht, das liegt weiter entfernt, als das rothe, was purpurn, ist sehr weit entfernt von der Sonne, und mit der Finsterniss vermischt, und was endlich lauchfarbiges Ansehen hat, ist zusammengesetzt aus dem Gelb und dem Purpur- oder Veilchenfarbigen.

Bisweilen erscheint auch ein Regenbogen bei Nacht in der Atmosphäre des Bades, wenn die Luft desselben feucht ist und in dem Bade etwas wie Kerzen sich befindet. Der S'eih Erreîs (Avicenna) berichtet Folgendes: Ich habe einen Regenbogen in der Atmosphäre des Bades gesehn, nicht auf dem Wege der Einbildungskraft, sondern seine Farben existirten in Wirklichkeit, und der Beschauer konnte seinen Platz nach Belieben wechseln, die Farben blieben, wie sie einmal waren. Der Ḳâdi 'Omar ben Sahlân sagt: der Grund davon ist der, dass das Sonnenlicht auf das farbige Glas des Bades fällt und auf die Wand zurückgeworfen wird. Und dieser Reflexion ähnlich tritt ein Beispiel dafür wirklich ein, wenn man einen polirten, buntfarbigen Körper in die Sonne legt. Denn dann werden die Strahlen von diesem auf die Wand reflectirt und die Wand spiegelt die bunten Farben dieses polirten Körpers wieder. Und zwar ist das eine wirklich existirende Farbe, die nicht wechselt dadurch, dass der Beschauer seinen Platz wechselt. Der S'eih Erreîs hat auch noch Folgendes berichtet: ich befand mich auf dem Berge, der zwischen Bâwerd und Ṭûs liegt, und das ist einer der höchsten Berge. Der Himmel war völlig enthüllt (völlig wolkenleer) und in der Mitte des Berges

zwischen mir und dem Erdboden befand sich ein feuchtes Gewölk, während die Sonne in der Mitte des Himmels (also in ihrem Culminationspunkt) stand. Ich schaute auf das zwischen mir und dem Erdboden befindliche Gewölk hin und da sah ich in diesem einen vollständigen Kreis mit der Regenbogenfärbung. Ich beeilte mich, schnell vom Berge herabzusteigen, während der Kreis kleiner wurde, und je mehr ich herabstieg, desto kleiner sah ich ihn im Verhältniss zu seiner früheren Grösse, bis ich endlich zu dem Gewölk selbst hingelangte, und da war er ganz und gar verschwunden.

IMAGE DU MONDE.

(XIII. Jahrhundert.)

. . . .
. . . .
De sour liaue est li airs assis
Et tant com il est plus sotis,
Ensi que iaue tere aviroune,
Et jus c'a si haut liu se doune,
Com plus haut puet monter li nue,
Dont li pleue est aval venue.
Cil airs il est isi espès,
Qui nous aviroune si pres,
En tous sens que par lui vivons,
Si com de liaue li piscons,
Qui ens la trait et hors le gite,
Tout ausi li airs nos pourfite,
Que nos espirons ens et hors,
Et nous maintient la vie, u cors:
Plus tost moroit sans air li om,
Que sans point d'iaue li piscon,
Ou tost est sa vie fenie:
Car li airs nous maintient la vie,
Par la moisteur qui de li nest,
Et par l'espesse qu'en lui est,
Soustient il les oisiaus volant.
Qui entour aus le meveut tant,
Que nous poes aprechevoir
Par une verge en l'air mouoir:
Se vous li moves roidement,
E le ploiera escraument,
Et se li airs espes n'estoit,
Jà li verge ne ploieroit;
A jus en nesroit droit estendue,
Jà si fort n'i seroit meue.
. . . .
. . . .
Des nues nous dirons ichi,
Que c'est, et de la plueve ausi.
Li solaus si est fondemens
De toute calour, et de tans,
Tout ausi com li cuers de l'oume
Est fondemens, chou est la soume,
De la calour qu'en lui abonde,
Est li soleus li cuers du monde,
Et fondemens par sa valeur
De toute naturel caleur.
Par lui vient quanqu'an tere naist,
Ensi com à dame-diu plaist,
Si com nous orre chi après
Se chest livre retenés près.
Les nues fait en haut monter,
Puis en fait la pluie avaler,
Par lui, or entendés coument,
Si le porés oir briement.
Quant li solaus espant ses rais
Sor tere, sor iaue, et marais,
Si le dessere, et si en trait
La moisteur qui amont s'en vait;

Et ch'est une soutise moistours,
Peu pert, et a à non vapours,
Et monte dus'cà l'air enmi,
Si s'a saule, et remaint iqui,
Et peu et peu tant en i vient
Qu'espesse et oscure devient;
Mais n'a mie tel oscurté
Que du jour nous tolle clarté.
Et quant trop oscure devient,
S'en naist iaue, c'à te re uient.
Et li nue blanque demeure:
Lors li nue, qui est deseure
Luist parmi, s'ele nest trop noire,
Ausi come parmi un voire,
Si com d'une candoile esprise
Dedens une lanterne mise,
Qui clarté done par defors
Et mie ne voit ou son cors:
Ausi luist li solaus parmi
La nue, qui est desous li,
Et nous rent le clarté du jour,
Tant com sor tere fait son tour.
Et li nue qu'espesse adès
S'asaulle toudis près et près,
Tant que noire et moiste devient,
Lors en ist eue, qui en vient
Dus'cà tere, si naist li pleue;
Et quant toute est aval caue,
Par coi li moistours se restanche,
Dont pert li nue bele et blanche,
Qui legiere est et monte haut,
Tant c'à la fin toute defaut
Par le caut du solel amont,
Qui le consent et le confont;
Dont revoit on l'air cler et pur
Et le ciel bleu, si come asur.

De terre naist et pluie et nue,
Si com d'un drap que on essue,
Qui moillies est, et seque lors,
Et en ist une moisteurs fors,
Come fumee s'en va sus,
Oui tenroit sa main de desus
Cele vapour il sentiroit,
Et sa mains li amoistiroit;
Et s'ele duroit longement
Il vesroit tout apertement,
Que sa mains toute molleroit,
Itant come eue enqueroit.
Ensi nous di-jou par couvent,
Que nue et pluie na sovent,
Et dius le monteploie bien,
Cant il veut acroistre son bien.
Les jelées et les grans nois
Avienent par l'air, qui est frois
En miliu plus quil n'est allours,
Ensi com uous veés tous jours
Des mons qui sient en haut liu,
Si come es mons de moniu,
Et en autre haute montaigne,
Que il i a plus noif que plaigne.
Tout chou avient par la froidor:
Car li airs a mains de calor
En haut qu'en bas, pour cho qu'il est
Plus soutise que ch'il en bas n'est;
Et que plus est soutis en haut,
De tant retient il mains de caut;
Et que plus est li airs espès,
De tant escaufe il adès
Là où li solaus puet venir,
Si com on voit avenir
Que fers, achiers, escaufe plus
Que ne faiche piere ne fus;

Car om plus est li cose dure
Et de plus pesante nature,
De tant si prent li fus plus fort
Qu'en cheli où main a de fort.
Ausi vous di de l'air là sus,
Qu'il est plus frois que chil chà jus,
Pour que n'est mie si espès
Com chil qu'ist de la tere près;
Et par le vent qu'en naist sovent,
Qu'estre le fait en mouvement.
Li eue qui s'en va par voie,
Escaufe mains tost que la coie;
Et pour chou en naist li froidure
Qui enjele cheste moisture,
Tant com ele i est entrée,
Et quiet aval toute en jelée.
Des grans gresius qui'n esté vienent.
Par autel maniere ravienent;
Quant en l'air naissent aucun vent,
Dont grans froidure naist souvent,
Que la moistour qu'en l'air est née
De la tere trait en jelée,
Et asaule en l'air et amasse,
Pour la colour qui près li cache
Du solel, qui si près li sere,
Qu'ele endurchist et quiet à tere.
Plus grosse que ele ne quiée
Car au cuir est deluée,
Et ch'est li tempeste qui quiet
En esté, cui que il i griet,
En l'air maintes coses avienent,
Dont le gent peu parole tienent;
Que n'ont cure de tel afaire,
Dont il ne puent aquief traire.
Car qui la tere fait crauller,
Et qui les nues fait tonner,
Est chou qui fait la tere ouurir,
Chou fait les nues espartir:
Car espart et tounoile grant
N'est fors deboutemens de vent,
Qui s'en contrent desous les nues
Si durement en leur venues.
Naist souvent en l'air aucuns fus,
Ch'est foudre, qui quiet en mains lius,
Que li vent destraignent amont,
Si qu'il fent les nues et font.
Et fait tonner et espartir,
Et quiet aval d'i tel air,
Par le vent qui si le destraint
Que il confont camqu'il ataint,
Si que nus contre lui ne dure;
Et est de si pesant nature,
Aucune fie que parmi
Perche li tere droit enmi,
Aucune fois estaint anchois
Lonc chou que n'a mie tel pois,
Ne n'ert si de grande nature,
Que quant li lune est si obscure
Que il i a d'iaue pleuté,
Si ne la nue tost osté,
Li fus ains estaint en la nue
Par la grant pleuté de sa plue,
Et à l'estaindre qu'il fait lors
En la nue naist i. sous fors
Ch'est li tounoiles que on doute,
Si con d'un fer cout que on boute
Dedens iaue, si en naist sous,
Ou quant on i estaint carbons;
Mais li espars apert anchois
Que du tounoile oion la vois,
Car li vooirs et plus soutis
De l'oume, que n'est li oirs:

Si come quant on voit de loing,
Ou parmi une iaue de coing,
Batre dras ou ferir martiaus,
En voit anchois le coup as iaus,
Et atouquier sour son resort,
Ains que on oie le coup fort.
Ausi du tounoile vous di,
C'on voit anchois c'on l'ait oi;
De tant com il est plus ensus,
De tant eslouge li sons plus
De l'espart, quant on l'a veu
Anchois con oie sa vertu,
Et con plus est chil espart clers,
Tant est li tounoiles plus près.
Des vens puet ou raison enquerre
Par la mer qu'environ la tere
Queurent et sen contrent souvent
En aucun liu si durement
Quil les eslieuent contre mont.
Si que lair deboutent amont
Et li airs qui est deboutes
Par forche et de son liu ostes
Remuet lair en itel maniere
Quil retourne ausi com ariere
Et sen va ausi ondoiant
Coume liaue qui va courant
Que vens nest fors airs commeus
Tant com ses effors est queus
Ensi vienent par maintes fois
Nues pleues tounoile escrois
Et les coses que dit avons
Si a encore autres raisons
Coument ites coses avienent
Mais cheles qui nuies i avienent
Pour entendre legierement
Avons ichi conté briement
Si on lairons atant ester
Pour le fu sous lair raconter.

ROGER BACON.

Opus Majus.

(XIII. Jahrhundert.)

Pars Sexta. Capitulum I.

Positis radicibus sapientiae Latinorum penes Linguas et Mathematicam et Perspectivam, nunc volo revolvere radices a parte Scientiae Experimentalis, quia sine experientia nihil sufficienter sciri potest. Duo enim sunt modi cognoscendi, scilicet per argumentum et experimentum. Argumentum concludit et facit nos concedere conclusionem, sed non certificat neque removet dubitationem ut quiescat animus in intuitu veritatis, nisi eam inveniat via experientiae; quia multi habent argumenta ad scibilia, sed quia non habent experientiam, negligunt ea, nec vitant nociva nec persequuntur bona. Si enim aliquis homo qui nunquam vidit ignem probavit per argumenta sufficientia quod ignis comburit et laedit res et destruit, nunquam propter hoc quiesceret animus audientis, nec ignem vitaret antequam poneret manum vel rem combustibilem ad ignem, ut per experientiam probaret quod argumentum edocebat. Sed assumpta experientia combustionis certificatur animus et quiescit in fulgore veritatis. Ergo argumentum non sufficit, sed experientia.

Et hoc patet in mathematicis, ubi est potissima demonstratio. Qui vero habet demonstrationem potissimam de triangulo aequilatero sine experientia nunquam adhaerebit animus conclusioni, nec curabit, sed negliget usquequo detur ei experientia per intersectionem duorum circulorum, a quorum alterutra sectione ducantur duae lineae ad extremitates lineae datae; sed tunc recipit homo conclusionem cum omni quiete. Quod ergo dicit Aristoteles quod demonstratio syllogismus est faciens scire, intelligendum est si experientia comitetur, et non de nuda demonstratione. Quod etiam dicit primo Metaphysicae, quod habentes rationem et causam sunt sapientiores expertis, loquitur de expertis qui solum noscunt nudam veritatem sine causa. Sed hic loquor de experto,

qui rationem et causam novit per experientiam. Et hi sunt perfecti in sapientia, ut Aristoteles vult sexto Ethicorum, quorum sermonibus simplicibus tunc credendum est ac si afferrent demonstrationem, ut dicit ibidem.

Qui ergo vult sine demonstratione gaudere de veritatibus rerum, oportet quod experientiae sciat vacare; et hoc patet ex exemplis. Nam multa scribunt auctores, et vulgus tenet per argumenta quae fingit sine experientia, quae sunt omnino falsa. Vulgatum enim est apud omnes quod adamas non potest frangi nisi sanguine hircino, et philosophi et theologi hac sententia abutuntur. Sed nondum certificatum est de fractione per hujusmodi sanguinem, quanquam elaboratum est ad hoc; et sine illo sanguine potest frangi de facili. Hoc enim vidi oculis meis; et necesse est hoc, quia gemmae non possunt sculpi nisi per fragmenta hujus lapidis. Similiter vulgatum est quod castorea quibus medici utuntur sunt testes masculi animalis. Sed non est ita, quia castor habet ea sub pectore, et tam mas quam foemina hujusmodi testes producit. Et praeter ista castorea habet mas sua testimonia in loco naturali; et ideo quod subinfertur est mendacium horribile, scilicet quando ipsi venatores insequuntur castorem, ipse sciens quid quaerant dentibus abscindit castorea. Deinde vulgatum est, quod aqua calida citius congelatur quam frigida in vasis, et arguitur ad hoc quod contrarium excitatur per contrarium, sicut inimici sibi obviantes. Sed certum est quod aqua frigida citius congelatur experienti. Et imponunt hoc Aristoteli secundo Meteorologicorum; sed pro certo non dicit hoc, sed simile affirmat quo decepti sunt, scilicet quod si aqua frigida et calida infundantur in locum frigidum, ut super glaciem, citius congelatur calida, et hoc est verum. Sed si in duobus vasis ponantur aqua calida et frigida, citius congelabitur frigida. Oportet ergo omnia certificari per viam experientiae.

Sed duplex est experientia; una est per sensus exteriores, et sic experimenta ea, quae in coelo sunt per instrumenta ad haec facta, et haec inferiora per opera certificata ad visum experimur. Et quae non sunt praesentia in locis in quibus sumus, scimus per alios sapientes qui experti sunt. Sicut Aristoteles auctoritate Alexandri misit duo milia hominum per diversa loca mundi ut experirentur omnia quae sunt in superficie terrae, sicut Plinius testatur in Naturalibus. Et haec experientia est humana et philosophica, quantum homo potest facere secundum gratiam ei datam; sed haec experientia non sufficit homini, quia non plene certificat de corporalibus propter sui difficultatem, et de

spiritualibus nihil attingit. Ergo oportet quod intellectus hominis aliter juvetur, et ideo sancti patriarchae et prophetae, qui primo dederunt scientias mundo, receperunt illuminationes interiores et non solum stabant in sensu. Et similiter multi post Christum fideles. Nam gratia fidei illuminat multum, et divinae inspirationes, non solum in spiritualibus, sed corporalibus et scientiis philosophiae; secundum quod Ptolemaeus dicit in Centiloquio quod duplex est via deveniendi ad notitiam rerum, una per experientiam philosophiae, alia per divinam inspirationem, quae longe melior est, ut dicit.

. . . .
. . . .

Capitulum II.

Et quia haec Scientia Experimentalis a vulgo studentium est penitus ignorata, ideo non possum persuadere de ejus utilitate, nisi simul ejus virtus et proprietas ostendantur. Haec ergo sola novit perfecte experiri quid potest fieri per naturam, quid per artis industriam, quid per fraudem, quid volunt et somniant carmina conjurationes invocationes deprecationes sacrificia, quae sunt magica, et quid fit in illis ut tollatur omnis falsitas et sola veritas artis teneatur. Haec sola docet considerare omnes insanias magicorum, non ut confirmentur sed ut vitentur, sicut logica considerat sophisticam artem.

Et haec scientia habet tres magnas praerogativas respectu aliarum scientiarum. Una est quod omnium illarum conclusiones nobiles investigat per experientiam. Scientiae enim aliae sciunt sua principia invenire per experimenta, sed conclusiones per argumenta facta ex principiis inventis. Si vero debeant habere experientiam conclusionum suarum particularem et completam, tunc oportet quod habeant per adjutorium istius scientiae nobilis. Verum est enim quod mathematica habet experientias universales circa conclusiones suas in figurando et numerando, quae etiam applicantur ad omnes scientias et ad hanc experientiam, quia nulla scientia potest sciri sine mathematica. Sed si attendamus ad experientias particulares et completas et omnino in propria disciplina certificatas, necessarium est ire per considerationes istius scientiae, quae experimentalis auctoritate vocatur. Et pono exemplum in iride et ei annexis, cujusmodi sunt circulus circa solem et stellas, virga quoque jacens a latere solis vel stellae, quae apparet visui in linea recta, et vocatur ab Aristotele tertio Meteorologicorum perpendicularis,

sed a Seneca dicitur virga, et circulus dicitur corona, quae pluries habent colores iridis. Naturalis vero philosophus sermocinatur de eis, et perspectivus habet multa addere, quae pertinent ad modum videndi, qui neccessarius est in hac parte. Sed nec Aristoteles nec Avicenna in suis Naturalibus hujusmodi rerum notitiam nobis dederunt, nec Seneca, qui de eis librum composuit specialem. Sed Scientia Experimentalis ista certificat.

Experimentator ergo consideret, in rebus scilicet visibilibus, ut inveniat colores ordinatos in praedictis et figuram. Accipiat enim lapides de Hibernia vel India hexagonos, qui irides vocantur apud Solinum de Mirabilibus Mundi, et eos teneat in radio solari cadente per fenestram, et colores omnes iridis, et ordinatos sicut in ea, inveniet in opaco juxta radium. Et ulterius idem experimentator convertat se ad locum aliquantulum tenebrosum, et ponat lapidem ad oculum fere clausum, et videbit colores iridis manifeste ordinatos sicut in iride. Et quia multi utentes lapidibus istis aestimant quod sit ex speciali virtute illorum lapidum et propter figuram hexagonam, ideo experimentator procedet ulterius et inveniet hoc in lapide crystallino recte figurato, et in aliis perspicuis lapidibus. Et non solum in albis sicut sunt Hibernici, sed in nigris ut patet in crystallo fusco et in omnibus lapidibus perspicuitatis consimilis. Insuper in figura alia ab hexagona, dummodo sint rugosae superficiei, ut lapides Hibernici, et non omnino politae, nec magis asperae quam illi, et sunt tales in proprietate superficiei, quales natura producit Hibernicos. Nam rugarum diversitas facit diversitatem coloris. Et ulterius considerat remigantes, et in rorationibus distillantibus ab instrumentis elevatis colores eosdem experitur quando radii solares penetrant hujusmodi rorationes. Similiter est de aquis cadentibus a rotis molendini; et quando homo aspicit in aestate de mane herbas contingentes guttas roris in prato vel campo, videbit colores. Et similiter quando pluit, si stet in loco umbroso et radii ultra eum transcurrant in stillicidiis, tunc in opaco prope apparebunt colores; et multoties de nocte circa candelam apparent colores. Atque si homo in aestate, quando surgit a somno et habet oculos nondum bene apertos, subito aspiciat ad foramen per quod intrat radius solis, videbit colores. Et si sedens ultra solem extendat capitium suum ultra oculos, videbit colores; et similiter si claudat oculum, contingit idem sub umbra superciliorum: et iterum idem accidit per vas vitreum plenum aqua in radiis solis. Vel similiter si quis tenens aquam in ore, et fortiter spargat aquam in radiis, et stet a latere radiorum; et si per lampadem olei pendentis in

aere transeant radii in debito situ, ut lumen cadat super olei superficiem, fient colores. Et sic per infinitos modos, tam naturales quam artificiales, contingit colores hujusmodi apparere, sicut diligens experimentator novit reperire.

Capitulum III.

Similiter quoque figuram colorum poterit experiri. Nam per lapidem crystallinum et hujusmodi inveniet figuram rectam. Et per cilia et supercilia et multa alia, atque per foramina pannorum, inveniet circulos coloratos integros. Similiter in loco, ubi fit roratio plena et sufficienter ad capiendum circulum integrum, et locus ubi circulus iridis debet fieri sit obscurus proportionaliter, quia in lucido non apparet, tunc circulus completus fiet. Similiter integri circuli apparent saepius circa candelas, ut Aristoteles dicit et experimur.

. Capitulum IV.

Postquam autem conformiter impressionibus in aere, iridis scilicet coronae et virgae, sic invenimus colores et figuras varias, confirmamur et excitamur multum ad intelligendam veritatem in his quae in coelo contingunt. Et ulterius capiat experimentator instrumentum debitum, et inveniat altitudinem solis super horizonta, et instrumento immobili manente convertat se in oppositam partem et aspiciat per foramina instrumenti, donec videat gibbositatem iridis supremam, et respiciat altitudinem iridis super horizonta; et inveniet quod quanto sol est altius, tanto iris est inferius, et e converso. Per hoc scit quod iris semper est in opposito solis, et quod linea una transit per centrum solis, et per centrum oculi aspicientis, et per centrum iridis usque ad nadir solis, quod est punctus in coelo oppositus centro solis. Et secundum quod extremitas illius lineae versus solem elevatur super horizontem, reliqua deprimitur, quae per centrum iridis transit, et e converso; sicut est de regula in dorso astrolabii, cujus una extremitas deprimitur secundum quod altera elevatur. Et experimentator perfectus potest experiri ad hoc, quod inveniat oppositam altitudinem iridis et solis, scilicet illam ultra quam non potest esse iridis apparitio. Et tunc oportet considerare rationem altitudinis circulorum.

. . . .
. . . .

KONUNGS SKUGGSJÁ (SPECULUM REGALE).

(Uebersetzung aus dem Altnorwegischen.)

(XIII. Jahrhundert.)

Kap. XIX. Der Sohn. Nach einem, scheint es mir, habe ich noch nicht genügend gefragt in betreff dieses Landes. Was denkt Ihr Euch als Grund dafür, warum dieses Land mehr Eismassen hat als irgend ein anderes, oder warum das Meer, von dem es umgeben ist? Verstand ich doch, dass das Meer dort tief und zudem äusserst salzig sei und auch fortwährend der Brandung ausgesetzt; und da dachte ich mir, es werde nicht leicht gefrieren. Denn überall, wo das Meer tief und zudem das Seewasser salzig ist, da kann es schwerlich gefrieren, und dann am allerwenigsten, wenn die Bewegung des Wassers hinzukommt und heftig wird. Nun höre ich aber von diesem Meere, von dem wir eben sprachen, und ebenso von dem Lande, dort gebe es niemals eine Zwischenzeit, dass nicht sowohl Land wie See von Eis bedeckt sind, ausser es könnte bisweilen hier und da geschehen, dass eine Öffnung im Eise entsteht durch die Bewegung der See, nicht aber etwa durch die Wärme. Da nun dort fortwährend sowohl Winter wie Sommer Frost herrscht, so möchte ich jetzt darum bitten, dass Ihr mir erklärt, wie die Witterung in diesem Lande ist: ob es dort einige Wärme gibt oder schönen Sonnenschein wie in anderen Ländern, oder ob dort immer schlechtes Wetter herrscht und deswegen so grosser Überfluss an Eis und Frost. Und ich möchte, dass Ihr mir diese Frage beantwortet und ebenso das, was ich vorher in unserer Unterhaltung gefragt habe, nämlich das, was die Grönländer Nordlicht nennen. Und so möchte ich nun, dass Ihr mir Auskunft gebet über diese Frage und auch darüber, in welchem Theile der Erde nach Eurer Ansicht dieses Land gelegen ist, ob es auf einer der nach auswärts gekehrten Seiten der Welt liegt, oder ob es tiefer im Innern der grossen Weltbucht liegt wie andere grosse Länder, da Ihr sagt, dass es mit dem andern Festlande zusammenhängt.

Der Vater. Über diese Dinge, nach denen Du jetzt gefragt hast, kann ich Dir nicht ganz Zuverlässiges mittheilen, weil ich noch niemand gefunden habe, der alle Theile der Erde oder ihre Beschaffenheit untersucht hätte, oder der alle Seiten der Erde oder die Lage der Länder oder die Grenzen erforscht hätte, die darin angeordnet sind. Und erst wenn ich Jemand gefunden hätte, der diese Dinge gesehen und erforscht hätte, dann könnte ich Dir darüber Zuverlässiges berichten. Aber das kann ich wohl Dir mitteilen, wie die Ansichten der Männer sind, die mit ihren Vermutungen der Wahrscheinlichkeit am nächsten kamen.

Aber die Männer, die am meisten geschrieben haben über die Gestaltung der Erde nach Anleitung des Isidorus oder anderer gelehrter Männer, haben das gesagt, dass es am Himmel drei Hauptzonen giebt, unter denen man nicht wohnen kann. Eine ist so heiss, dass nichts darunter sich aufhalten kann wegen der Hitze und des Brandes, und es verbrennt alles, was darunter gerät. Und es dünkt mich am wahrscheinlichsten, dass dies die Zone der Sonnenhauptbahn sein wird, und ich halte dafür, dass diese ganze Zone mit ihren brennenden Strahlen bedeckt sei, und deswegen kann Niemand darunter wohnen, der einen wohl temperierten Wohnort haben will. Desgleichen haben sie über die anderen beiden Zonen sich geäussert, die am Himmel liegen, man könne nicht darunter wohnen, weil sie so kalt seien, dass es darum ebenso beschwerlich sei, unter ihnen zu wohnen, der Kälte wegen, wie dort der übergrossen Hitze wegen. Die Kälte nämlich hat dort eine solche Kraft angenommen, dass das Wasser seine Natur ablegt; denn es verwandelt sich in lauter Eis, und ebenso bedecken sich alle Lande mit Eis und ebenso die Meere, wenn sie unter dieser Zone liegen. Und hieraus nun schliesse ich, dass es fünf Zonen am Himmel gebe: zwei, unter denen man wohnen kann, und drei, unter denen man nicht wohnen kann.

Bewohnbar also ist es nun überall dort unter den Zonen, die zwischen der Kälte und der Hitze liegen, und es ist wahrscheinlich, dass darauf die Verschiedenheit unter den Ländern beruht, nämlich dass einige heisser sind als andere, und dass eben die dem brennenden Himmelstrich näher liegen, die heisser sind. Die Länder aber, die kalt sind, wie die unsrigen, liegen näher an der Zone, wo Kälte herrscht und der Frost seine Kraft abzukühlen bethätigen kann. Aber nach meinem Dafürhalten zu urteilen, scheint es mir am glaublichsten, dass die heisse Zone von Osten nach Westen sich erstreckt, mit ihrem gekrümmten brennenden Gürtel den

ganzen Erdball umfassend. Aber dann ist es andrerseits am wahrscheinlichsten, dass die kalten Zonen an den äussersten Seiten der Erde nach Norden und nach Süden liegen. Und wenn ich nun das der wirklichen Anordnung gemäss vermuthet habe, dann ist es nicht unwahrscheinlich, das Grönland unter der kalten Zone liegt. Denn für Grönland bezeugen die meisten Leute, die dort gewesen sind, dass die Kälte dort ihre äusserste Strenge erreicht hat, und so legt auch allenthalben dort Land und Wasser das Zeugnis ab, dass der Frost da allgemein ist und die grösste Strenge der Kälte, weil Land und Wasser Sommer wie Winter gefroren und überall mit Eis bedeckt ist.

Die Leute sagen es auch bestimmt, dass Grönland an der äussersten Grenze der Erde gegen Norden liegt, und ich glaube, dass es über Grönland hinaus kein Land mehr auf dem Erdkreise giebt, nur das grosse Meer, das rings um die Erde herumfliesst. Und auch das sagen die Leute, die etwas davon verstehen, dass die Meerenge neben Grönland einschneide, durch die das unbegrenzte Meer sich hineinergiesst in die grosse Weltbucht; und es vertheilt sich dann in Meerbusen und Binnenmeere zwischen allen Ländern wo es ihm gelingt, in den Erdkreis einzuströmen.

Aber da Du darnach fragtest, ob die Sonne auf Grönland scheint, oder ob es niemals vorkommt, das dort schönes Wetter ist wie in anderen Ländern, so sollst Du dessen gewiss sein, dass es dort schönen Sonnenschein giebt, und die Witterung des Landes gilt sogar als recht gut. Aber der Sonnenlauf ist dort grossem Wechsel unterworfen; denn wenn es Winter ist, dann ist dort beinahe alles eine Nacht, aber wenn es Sommer ist, dann ist es fast, als ob alles ein Tag wäre. Und während die Sonne am höchsten geht, dann hat sie zwar hinreichend Kraft zum Leuchten und Glänzen, aber nur geringe Kraft zu Wärme und Hitze. Gleichwohl hat sie doch so grosse Kraft, dass sie an den Stellen, wo die Erde eisfrei ist, das Land derartig erwärmt, dass die Erde gutes und wohlduftendes Gras hergiebt. Und deswegen kann die Bevölkerung das Land ganz gut bewohnen, wo es eisfrei ist; aber das ist es äusserst wenig.

Die Sache aber, nach der Du schon oft gefragt hast, nämlich was das sein möchte, was die Grönländer Nordlicht nennen, darüber bin ich gerade nicht der bestunterrichtete. Und ich habe öfters Leute getroffen, die lange Zeit auf Grönland gewesen waren, und auch sie halten sich nicht für zu-

verlässig unterrichtet darüber, was es sei. Und doch ist es mit dieser Sache bestellt, wie mit den meisten anderen, die man nicht sicher weiss, dass verständige Männer Ansichten und Vermutungen aufstellen und solches vermuten, was ihnen am natürlichsten und der Wahrheit am nächsten zu sein scheint. Dies aber ist die Natur und Beschaffenheit beim Nordlichte, dass es immer um so heller als die Nacht dunkler ist, und es erscheint immer nur Nachts, aber niemals am Tage, und am öftesten in Neumondsnächten, aber selten beim Mondschein. Es ist aber so anzusehen, als ob man eine grosse, langhingestreckte Lohe von starkem Feuer erblickte. Davon sieht man hinauf in die Luft scharfe Spitzen schiessen, verschieden an Höhe und sehr unruhig, und sie werden abwechselnd höher, und es flammt dieses Licht, dass es sich völlig ansieht wie eine flackernde Lohe. Aber wenn diese Strahlen am höchsten und hellsten sind, dann geht von ihnen ein so starkes Licht aus, dass die Leute, die sich draussen befinden, sehr wohl ihren Weg finden wie auch auf die Jagd gehen können, wenn sie es nötig haben. Und ebenso, wenn die Leute in ihren Häusern sitzen, an denen Fenster sind, dann ist es so hell drin, dass Jedermann den andern erkennt, der sich drinnen befindet. Aber dieses Licht ist so unbeständig, dass es bisweilen dunkler erscheint, wie wenn ein schwarzer Rauch dazwischen aufstiege oder ein dichter Nebel; und es hat dann ganz den Anschein, dass das Licht in dem Rauche ersticke, gleich als ob es nahe am Erlöschen sei. Aber sobald der Rauch dünn zu werden beginnt, dann fängt das Licht wiederum an heller zu werden; und es kann bisweilen vorkommen, dass die Leute meinen, es schössen davon grosse Funken aus, wie von einem glühenden Eisen, das eben aus der Esse genommen wird. Aber wenn die Nacht vergeht und der Tag sich nähert, dann beginnt dieses Licht sich zu senken, und es ist dann, als verschwinde es ganz zu der Zeit, wo der Tag aufleuchtet.

Nach den Männern nun, die über derartige Dinge Meinungen und Aeusserungen vorgebracht haben, giebt es drei Dinge, von denen man vermutet hat, dass eines von ihnen zutreffen werde. Einige Männer sagen, dass Feuer rings die Meere und alle Gewässer umschliesse, die an der äussersten Seite den Erdball umfliessen. Aber da nun Grönland an der äussersten Seite der Erde nach Norden liegt, so sagen sie, könne es sein, dass das Licht von jenem Feuer leuchte, das ringsum die äussersten Meere umgiebt. Zum andern haben einige auch davon gesprochen, dass zu der Zeit, wo der Lauf der Sonne zur Nacht unter den Erdball geht, dass dann

einzelne Funken von ihren Strahlen am Himmel hinauffahren könnten; weil sie behaupten, Grönland liege soweit nach aussen auf dieser Seite der Erde, dass die Randabdachung der Erde, die sonst vor den Sonnenschein fällt, dort geringer sein kann. Aber einige giebt es auch, die Folgendes meinen — und das scheint auch nicht am unzutreffendsten zu sein —: nämlich die Eismassen und der Frost nähmen eine solche Stärke an, dass von ihnen dieser Schein ausstrahle. Weitere Dinge, die über diese Sache vermutet worden sind, weiss ich nicht, als eben diese drei, von denen wir jetzt gesprochen haben, und keines erklären wir für die Wahrheit; aber das, von dem wir zuletzt gesprochen haben, halte ich nicht für das unwahrscheinlichste. Ich weiss auch nicht mehr solcher Dinge auf Grönland, die mir des Erinnerns wert schienen in der Besprechung, als die, von denen wir eben geredet haben und die hier aufgeschrieben sind nach der Ansicht verständiger Männer.

Kap. XX. Der Sohn. Lauter Dinge sind hier besprochen, die mir wunderbar zu sein scheinen, und zugleich ist die Belehrung gross, dass man gleichsam aus der Welt hinausziehen und selbst die Grenzen sehen kann, die Gott verbunden hat mit so grossen Gefahren, wie Ihr jetzt davon gesprochen habt. Aber über eines, scheint mir, habe ich noch nicht genügend gefragt bei dieser selben Sache, nämlich in betreff dessen, was Ihr erwähntet in Euren früheren Worten. Ihr sagtet über diese drei Ansichten, es scheine Euch am einleuchtendsten, dass dieses Licht von dem Froste und den Eismassen kommen werde; aber in dem früheren Gespräche fügtet Ihr hinzu — wo Ihr sagtet, wie dieses Licht aussähe —, dass ab und zu in diesem Lichte ein Nebel und eine Finsternis aufsteige gleich einem schwarzen Rauche. Es scheint mir nun das wunderlich, wenn die Kälte dort so durchgehend ist, dass von ihr dieses Licht, das Feuerstrahlen gleicht, ausgeht, woher da der Rauch kommt, der bisweilen dieses Licht zu bewölken und zu beschatten scheint, so dass es fast aussieht, als ob es erstickt werde. Denn mich will bedünken, dass der Rauch eher von der Hitze als von der Kälte entsteht. Dann ist noch die andere Sache, die mir auch wunderlich vorkommt, die Ihr noch früher in Eurer Rede erwähntet; Ihr sagtet, die Witterung auf Grönland wäre eher gut, und doch ist es ja voll von Eismassen und Frost. Da kann ich es schwerlich verstehen, wieso die Witterung dieses Landes günstig sein kann.

Der Vater. Was Du da gefragt hast wegen des Rauches, der bisweilen mit dem Nordlichte verbunden erscheint, und was Du da hinzufügtest, es dünke Dich wahrscheinlich, dass der Rauch eher von Hitze als von Kälte komme, so stimme ich Dir darin bei. Aber Du musst wissen, dass überall, wo die Erde unter den Eismassen nicht gefroren ist, dass sie dort immer einige Wärme in ihren Tiefen bewahrt. Und ebenso auch das Meer unter dem Eise: es bewahrt dort auch einige Wärme in seinen Tiefen. Denn wenn die Erde ohne alle Wärme und Hitze wäre, dann starrte sie ganz in einem Froste von oben bis zum untersten Grunde; und ebenso das Meer, wenn es nicht einige Wärme in sich hätte, wäre es eine einzige Eismasse von oben bis zum Grunde. Es entstehen wohl auch allenthalben grosse Risse in den Eismassen, die auf dem Lande liegen, wie auch Wuhnen in dem Eise, das auf dem Meere liegt. Aber wo auch immer die Erde, die nicht gefroren ist, freiliegt, — sei es nun, dass sie freibleibt, wo kein Eis über ihr liegt, oder dass sie frei liegt unter den klaffenden Rissen des Eises, — wie auch das Meer, wo es frei ist unter den aufgerissenen Wuhnen des Eises, da geben beide ein Rülpsen von sich aus ihren Tiefen, und es kann geschehen, dass dieser Staub sich sammelt und dann einem Rauche oder Nebel gleich sieht, und dass dieser Nebel sich vor das Nordlicht zu ziehen beginnt, jedesmal eben, wenn es aussieht, als ob der Rauch oder der Nebel es erstickte.

Aber da Du sprachst von der Witterung des Landes, es scheine Dir wunderlich, wie man die Witterung dieses Landes gut nennen könne, so will ich Dir sagen, wie dieses Land beschaffen ist. Jedesmal wenn dort schlechtes Wetter auftreten kann, dann geschieht es dort mit grösserer Heftigkeit als an den meisten anderen Orten, sowohl was das Ungestüm der Stürme wie die Schärfe des Frostes und der Schneefälle angeht. Aber meistens dauern die Unwetter dort nur kurze Zeit, und sie kommen nur in langen Zwischenräumen, und es ist dann inzwischen gutes Wetter, obgleich das Land kalt ist. Und darin äussert sich die Natur der Eismassen, dass sie fortwährend einen kalten Wind von sich ausströmen, der das Unwetter von ihrem Angesichte forttreibt, und so halten sie meist das Haupt unbedeckt in die Höhe. Aber doch büssen immer dafür die nächsten Nachbarn, weil alle anderen Länder, die in seiner (Grönlands) Nähe liegen, dann böse Unwetter von ihm erhalten, und die alle kommen dann über sie her, die sie, die Eismassen, mit kaltem Blasen von sich selbst wegstossen. Wenn Du nun dies einsiehst, dann

scheinen mir hier nicht mehr Erwiderungen von nöten zu sein, als Du jetzt darüber gehört hast.

Kap. XXI. Der Sohn. Alle diese Dinge verstehe ich wohl, und es scheint mir gewiss einleuchtend, dass es so sein muss. Aber da sind nun doch noch Dinge, die Ihr ein wenig vorher in Eurer Rede berührtet, nach denen ich mich, mit Eurer Erlaubnis, noch erkundigen möchte. Ihr sagtet, dass beide Seiten der Erde kalt wären, sowohl die südliche wie die nördliche. Aber nun höre ich alle Leute sagen, die aus den südlichen Ländern kommen, dass diese immer um so heisser wären, je südlicher man käme. Und so sollen auch alle die Winde, die aus den südlichen Himmelsgegenden kommen, milder und wärmer sein als andere Winde. So bringen diese Winde auch immer im Winter gutes Tauwetter, obgleich dann andere Winde so kalt sind, dass davon Frost herkommt und Eis sich setzt. Aber auch wenn warmer Sommer ist, dann ist doch der Südwind immer wärmer als andere Winde. Wenn Euch nun mein Fragen nicht lästig wird und wenn ich nicht allzuviel zu fragen schiene, dann wollte ich Euch noch bitten, dass Ihr dieser Frage eine Antwort gewährtet.

Der Vater. Als ich Euch sagte, dass am Himmel drei gefährliche Zonen angeordnet seien, eine brennend heisse und zwei kalte, da erwähnte ich, dass die heisse Zone sich von Osten nach Westen krümme. Aber wenn anders ich bei meinen Worten eine richtige Vorstellung hatte, so halte ich für gewiss, dass es folglich ebenso kalt sei auf der südlichen Seite wie auf der nördlichen. Aber zugleich meine ich, dass alle die Länder, die der heissen Zone nahe liegen, mögen sie südlich oder nördlich von ihr liegen, ich meine, dass sie alle heiss sind, während ich jene Länder für kalt halte, die weit entfernt auf beiden Seiten von ihr liegen. Aber da Du erwähntest, alle Männer sagten, dass die Länder immer um so heisser würden, je weiter man südwärts käme, so sehe ich die Ursache hierfür darin, dass Du noch keinen getroffen haben wirst, der ebensoweit südwärts in die Länder jenseits der heissen Zone gekommen wäre, wie diese Länder nordwärts davon weg liegen, von denen wir jetzt gesprochen haben. Aber da Du davon sprachst, die Winde, die aus den südlichen Gegenden kommen, seien wärmer als die anderen, so ist das erklärlich, dass der Wind warm zu uns kommen muss, obgleich er von der südlichen kalten Seite der Erde weht; denn er bläst durch den gebogenen Ring der brennenden Zone hindurch und kommt deswegen nördlich warm heraus, obgleich er von Süden kalt hineinbläst.

Und wenn Leute auf der südlichen Erdseite ebenso nahe bei der kalten Zone wohnten, wie die Grönländer auf der nördlichen wohnen, dann halte ich es für sicher, dass der Nordwind ebenso warm zu ihnen käme, wie zu uns der Südwind. Denn sie haben in derselben Weise nordwärts zu schauen beim Mittag und beim ganzen Lauf der Sonne, wie wir nach Süden zu sehen haben, die wir nördlich von der Sonne wohnen.

Wenn wir vorhin davon gesprochen haben, dass im Winter der Lauf der Sonne hier nur kurz ist, aber im Sommer in so grossem Uebermasse, dass beinahe alles wie der Tag sei, so sollst Du daran merken, dass der Weg der Sonne ziemlich breit ist, und dass ihr Lauf nicht so schmal und gerade ist, als ob sie immer an einer Schnur liefe. Aber sobald sie die äussersten Kreise auf der schiefen Bahn im Süden erreicht, dann haben die dort Sommer und reichlichen Sonnenlauf, die an den äussersten Seiten der Erde nach Süden zu wohnen; aber wir haben dann Winter und Mangel an Sonnenlauf. Aber sobald die Sonne ihren äussersten Kreis im Norden erreicht, dann haben wir reichlichen Sonnengang, aber jene haben dann kalten Winter. Und es geht immer so, dass sie dann hoch nach Norden zu steigt, wenn sie niedrig steigt nach Süden zu; aber wenn sie niedrig steigt nach Norden zu, dann beginnt sie zu wachsen nach der südlichen Seite.

Du musst auch wissen, dass die Abwechslung von Tag und Nacht dem Sonnenlaufe entspricht. Denn an einigen Orten ist es dann Mittag, wenn es an anderen Stellen Mitternacht ist; hinwiederum an einigen Orten steigt der Tag dann auf und es wird hell, wenn es an anderen Stellen finster und Nacht zu werden beginnt. Denn immer folgt Tag und Licht der Sonne, während der Schatten die Sonne flieht und zugleich immer hinter ihr her ist, wenn sie untergeht, und es ist dort immer Nacht, wo der Schatten ist, und dort immer Tag, wo das Licht ist. Und wenn Du nun alle diese Dinge wohl erfasst hast, über die wir dieserweilen gesprochen haben, ich meine den Wechsel von Tag und Nacht und den Lauf der Sonne und alle die anderen Dinge, von denen wir geredet haben, dann kannst Du ein tüchtiger Seemann werden, weil wenige über solche Dinge mehr erfragt haben werden als Du.

Kap. XXII. Der Sohn. Gewiss hielte ich das für eine gute Belehrung, wenn ich alle die Dinge behalten könnte, womit Ihr mich jetzt bekannt gemacht habt. Aber ich glaube an Eurer Rede zu merken, dass es Euch dünkt, als habe ich allzuviele Dinge in dieser Unterhaltung gefragt. Aber

wenn Euch mein Fragen nicht lästig wird, dann hätte ich da noch eine kleine Frage, die ich, mit Eurer Erlaubnis, wohl gern erläutert haben möchte und die mir mit den Fertigkeiten eines Seemanns zusammen zu hängen scheint.

Ihr berührtet es ziemlich lange vorher in Eurer Rede, dass es den Männern, die Seeleute werden wollen, gezieme, zeitig reisefertig zu sein im Frühjahr und sich davor zu hüten, im Herbst lange auf dem Meere zu sein. Aber von der Zeit sprachet Ihr nicht, wann es Euch scheine, dass man es ehestens im Frühjahre wagen könne, übers Meer zu fahren von einem Lande zum andern, oder auch, wann Ihr glaubet, dass man es spätestens wagen könne, im Herbste übers Meer zu fahren. Das erwähntet Ihr, unter welchen Bedingungen die Meere ihre Stürme zu beschwichtigen begännen, aber davon spracht Ihr nicht, auf welche Art sie unruhig zu werden anfangen. Und ich möchte Euch noch gern bitten, dass es Euch nicht verdriessen möge, mir diese Frage zu beantworten, weil es mich dünkt, es könne sich zutragen, dass es einmal notwendig schiene, es zu wissen, und zugleich klug, es zu verstehen.

Der Vater. Mit den Dingen, von denen Du da sprichst, verhält es sich kaum wie auf eine und dieselbe Art. Denn die Meere sind nicht alle gleich, die Meere sind auch nicht alle gleich gross. Kleine Meere sind mit kleinen Schwierigkeiten verbunden, und man kann zu den allermeisten Zeiten wagen, darüber zu fahren; denn da giebt es wenig vorzusehen für Leute, die wetterkundig sind: günstigen Fahrwind für einen halben oder einen Tag. Denn es giebt manche Länder, wo man gute Häfen hat, sobald man ans Land kommt. Aber überall, wo es so beschaffen ist, dass man in einem guten Hafen auf günstigen Fahrwind warten kann, oder wo sonst gute Häfen zu erwarten sind, sobald man dorthin kommt, und überdies das Meer so klein ist, dass man nicht länger vorzusorgen braucht, als für eine Fahrt von einem halben oder einem Tage, da kann man sich über ein solches Meer wagen beinahe zu jeder Zeit, wenn man Lust dazu hat. Aber wo die Fahrt mit mehr Schwierigkeiten verknüpft ist, entweder mit einem langen Meere voll starker Strömungen, oder es steht einem bevor, in Ländern anzukommen, wo gefährliche Häfen sind, sei es wegen Klippen oder Brandung oder Untiefen oder wegen grosser Sandbänke, dann bedarf es überall, wo es so beschaffen ist, grosser Vorsicht, und man kann es da nicht wagen, spät über solche Meere von einem Lande zum andern zu fahren.

Aber da Du nach der Zeit forschtest, so scheint es mir das Richtigste, dass man es kaum wagen darf, später über die Meere zu fahren, als zu der Zeit, wenn der Anfang des Oktobers beginnt. Denn dann fangen die Meere sofort an sehr unruhig zu werden, und es wachsen ihre Stürme von da an immer um so mehr, als es weiter in den Herbst hineingeht und der Winter näher heranrückt. Aber zu der Zeit, wenn der 16. Oktober kommt, dann beginnt der Ostwind sich zu betrüben und glaubt sich beschimpft, da sein Kopfschmuck der goldenen Krone ihm fortgenommen ist. Darauf setzt er sich aufs Haupt einen wolkenbedeckten Hut und seufzt in grosser Heftigkeit, als sorge er sich um einen eben erlittenen Verlust. Aber sobald der Südostwind den Verdruss seines Nachbarn sieht, dann wird er betrübt durch zweifachen Kummer. Das ist nämlich seine erste Sorge, dass er eine ähnliche Beraubung fürchtet wie die, die der Ostwind erlitten hat; die zweite aber ist die, dass er betrübt ist über den Kummer seines guten und vortrefflichen Nachbarn. Er fährt auf im Zorn seines erbosten Gemütes, runzelt die Augenbrauen unter der zottigen Haube und bläst heftig spritzenden Schaum. Aber sobald der Südwind den Zorn seines nahewohnenden Nachbarn sieht, dann schmückt er sich mit seinem wolkigen Wollmantel, und schützt so vor ihm seinen Reichtum und seine warmen Schatzkammern und bläst scharf gleichsam wie in furchtbarer Gegenwehr. Aber sobald dann der Südwestwind gewahr wird, dass die Freundschaft erkaltet nach gebrochenen Verträgen, dann schluchzt er im Kummer seines Gemütes mit grossen Regenschauern, rollt die Augen über dem tränenfeuchten Barte, paust seine Backen auf unter dem dichtbewölkten Helme, bläst vor Wut mit kalten Regenstürmen, treibt auf dichtgedrängte Wellen und breitbrüstige Wogen mit schiffsgierigen Sturzwellen und befiehlt allen Seestürmen, aufzufahren in hartnäckigem Zorne.

Aber sobald der Westwind sieht, dass ihm von Osten ein kummervolles Blasen und jämmerliches Seufzen entgegenkommt, während er früher gewohnt war, von dort leuchtende Strahlen mit feiertäglichen Freundschaftsgaben zu empfangen, da merkt er es genau, dass die Verträge gebrochen sind und aller Friede aufgesagt ist, und er wird betrübt in grosser Kümmernis wegen des Unfriedens, und er fährt in einen schwarzen Trauerrock und wirft dann über sich einen grauwolkigen Mantel und atmet ungestüm auf in bekümmerter Angst und sitzt mit zusammengezogener Nase und eingeschrumpften Lippen. Aber wenn der heftiggesinnte Nordwestwind diesen

Kummer seines Nachbarn sieht und den eigenen Verlust an seinen abendlichen Schönheiten merkt, die er früher zu haben gewohnt war, dann zeigt er sofort seine Sinnesart mit bitterem Zorne, runzelt gar scharf die Augenbrauen, schnaubt heftig mit prasselndem Hagel und bringt hervor dröhnende Zornesdonner mit schrecklichen Blitzen und zeigt von seiner Seite eine furchtbare Wut ohne jegliche Schonung. Aber sobald der Nordwind jene Freundlichkeit vermisst, die er vom Südwind sonst erhielt, und die milden Freundschaftsgaben, dann sucht er seine Schatzkammern auf und prahlt da mit dem Reichtum, dessen er übergenug hat, und bringt hervor einen finstern Glanz mit glimmerndem Froste, setzt sich aufs Haupt einen eiskalten Helm über dem vergletscherten Barte und bläst heftig in die hagelgefüllten Wolkenberge. Aber der kalte Nordostwind sitzt zornig mit schneebedecktem Barte und pustet kalt mit windgeschwellten Nasenflügeln, reisst die Augen auf unter reifbedeckten Brauen, zieht die Backen zusammen unter der kaltgewölkten Stirne, wetzt die Kiefer mit eiskalter Zunge und bläst im Aerger mit durchdringendem Schauersturm (schneeartigem Reiftreiben).

Aber da so der Friede gebrochen ist zwischen diesen acht Herren, und die Winde völlig aufgehetzt sind mit stürmischer Heftigkeit, da wird es für die Leute unwegsam, über die Meere zu fahren von einem Land zum andern unter den vielerlei Gefahren: Der Tag kürzt sich, die Nacht verdunkelt sich, das Meer geräth in Unruhe, der Wogengang wird stärker, die Sturzwellen erkalten, der Regen steigert sich, der Sturm belebt sich, die Brandung wächst, die Küsten verweigern gute Häfen, die Leute sind auf den Tod ermattet, die Schiffsladung stürzt übereinander, und es kommt immer eine grosse Schar von Männern um wegen allzugrossen Wagemutes; die Seelen werden einem gefährlichen Gerichte preisgegeben der Unachtsamkeit und des plötzlichen Todes wegen. Daher heisst es für alle vernünftigen Leute sich hüten, spät noch in den Häfen zu liegen; denn man muss sich vor mancherlei Gefahren in Acht nehmen und nicht nur vor einer, wenn man zu solchen Zeiten allzuviel wagt. Und deswegen ist es besser überlegt, zu reisen, solange es noch guter Sommer ist, da es dann schon über Erwarten schlecht geht, wenn es übel ausschlägt, sofern man sich gut und verständig vorgesehen hat. Denn dann geht es über Erwarten gut, wenn das wohl abläuft, was töricht vorbereitet und geplant war von Anfang an, obgleich auch das bisweilen gelingt. Das heisse ich aber sich besser vorsehen, dass man still im Hafen liegt, solange

so grosse Gefahren zu gewärtigen sind, und dass man in guter Besonnenheit und ruhigem Verweilen den Winter über das geniesse, was man mit Anstrengung im Sommer erworben hat, als dass man mit freiem Willen es dahin bringe, dass man all diesen Gewinn in kurzer Zeit verliere, um dessentwegen man sich im Sommer abgemüht hat. Aber am allermeisten muss man für seine Person sich vorsehen, weil man später niemals mehr etwas erwirbt, wenn es so übel ausläuft, dass man selbst mit seinem Verluste untergeht.

RISTORO D'AREZZO.

La Composizione del Mondo.

(XIII. Jahrhundert).

Distinzione, ovvero particola settima del secondo libro. Della divisione dell'aire, e di quelle cose, che s'ingenerano in esso, e vengono da esso.

Capitolo primo. Delle tre toniche dell'aire, e della distinzione loro, e della loro qualità.

E cercando noi entro per l'aire, troviamo secondo ragione tre toniche d'aire fatte quasi per forza, e le due ne sono calde, ed una n' è fredda: e questo caldo e questo freddo pare secondo via di ragione che sia per accidente.

Una delle toniche calde è dalla parte di sopra dell'aire: la quale per ragione dee essere calda, imperciò che ella continua colla spera del fuoco, la quale è calda per ragione.

E l'altra tonica calda si è quella di sotto, la quale si continua colla terra; e questa tonica calda è diventata calda per due cagioni: l'una cagione si è, che stando questa tonica d'aire e continovando colla terra; per ragione questo aire è diventato grosso, imperciò ch'egli si continua colla terra; sì che passando li raggi del sole entro per l'aire, trovando questa tonica d'aire grosso, appiccavasi su, riscaldalo; come lo fuoco, che non riscalda sì forte la cosa sottile, come la grossa.

E l'altra si è la reverberazione del calore, ch'è dato dal sole nella terra: come lo ferro ch'è di grossa sostanza, che fusse iscaldato, che ripercotesse lo calore e scaldasse altrui. L'altra tonica d'aire troviamo fredda, e questa è intra amendue le calde; e significazione ch'ella sia fredda si è, che noi vedemo e sentimo cadere la pluvia fredda, e s'ella venisse da luogo caldo troveremmola calda. E anche per istagione la state troviamo l'acqua stretta

e ghiacciata, la quale noi chiamiamo grandine. E sapemo bene che l'acqua non si istrigne e ghiaccia nel luogo caldo, anzi ghiaccia in luogo dove non può lo sole, il quale luogo è molto freddissimo. E per questo si conosce che quella tonica d'aire là onde viene questo che noi avemo detto si è molto freddissima; e questa tonica molto fredda li si dee ingenerare per ragione la grandine, e la neve e la pluvia, ed altri accidenti, secondo il luogo della sua freddura, ed in questo s'accordano tutti li savi.

E cerchiamo la cagione come questa tonica d'aere possa essere fredda, e chi la mantiene fredda, con ciò sia cosa ch'ella sia intra due calde, e l'aere sia naturalmente caldo.

Noi vedemo che la frigidità è naturalmente fondata nell'acqua, e se nulla cosa ha in sè frigidità, si l'ha dell'acqua; e spezialmente la terra, secondo che pongono li savi, che di sè è secca; imperciò troviamo la terra e le altre cose fredde: onde, rimovendo la cagione del sole per lo suo dilungamento alle parti della terra, la frigiditade dell'acqua e della terra getta e spargesi intorno circolarmente per l'aere certa quantità di spazio, e li raggi del sole non riscaldono nullo corpo, che non abbia in sè sostanza grossa, là ove egli si appicchi su. E vedemo, quanto più è grossa, tanto vi s'appicca su e più riscalda; si che movendosi li raggi del sole, e passando entro per la spera del fuoco e scendendo giù entro per la spera dell'aere freddissimo, lo quale noi avemo detto di sopra, lo quale è gittato ed è infreddato dalla terra e dall'acqua, entro per essa, truovalo sottile, non riscalda e non vi s'appicca su, e rimane quello luogo freddo; sì che non potendo lì lo sole, portandosi lì l'acqua, indurerebbesi e farebbesi ghiaccio. E se l'aere freddo di quella tonica fusse grosso, li raggi del sole vi s'appiccherebbono su, e riscalderebbonlo com'egli fa l'altre cose, e non vi s'ingenererebbe mai nè acqua, nè neve, nè grandine, nè pietre nè ferro, secondo che già fu veduto cadere.

E segno di questo si è, che se'l sole si cessasse in tutto, la tonica dell'aere caldo che continua colla terra andrebbe via; e questa tonica d'aere freddo iscenderà giù per infino alla terra, sì che rimarrebbe lo freddo circolarmente tutto l'aire intorno intorno all'acqua e alla terra certa quantità di spazio; secondo la cosa odorifera, che tiene lo suo odore circolarmente d'attorno sè certa quantità di spazio. Se'l sole ritornasse rifarebbe la tonica calda, che continua colla terra; e quella tonica per la sua sottilità rimarrebbe fredda. E già avemo assegnata la cagione perchè la tonica dell'aire è fredda, e come ella si mantiene fredda.

E poi questo, vedendo li raggi del sole e appressandosi alla terra, truova l'aere grosso, lo quale è ingrossato per cagione della terra; dacchè lo truova grosso, appiccavisi su e riscaldalo, e quanto viene più inverso la terra, tanto lo truova più grosso, tanto gli s'appicca più su e più lo riscalda, e poi riscalda l'acqua e la terra; e perchè la terra è di più grossa sostanza che nulla altra, tanto la riscalda più lo sole, e mantiene più lo caldo; e truovasi la terra calda per la sua grossezza, più che l'aire e l'acqua.

E potrebbesi dire che la tonica dell'aire caldo, la quale è fatta dal sole, che continova colla terra e coll' acqua, potrebbe dare alcuno impedimento all' acqua ed alla terra, da non potere infreddare quella tonica dell'aire, la quale avemo detto di sopra. E questa tonica calda si parte poco dalla terra, imperciò che'l calore ch'è dato all' acqua e alla terra, non sale molto; e sopra tutto questo quella tonica può essere infreddata maggiormente dalla grande frigidità la qual è sotto li poli, sì che'l sole non v'ha potenza; imperciò che quello luogo continovamente è sei mesi notte: onde la grande frigidità dell' acqua e della terra si spande per l'aire, e'nfredda l'una parte e l'altra dell'aire, se quella tonica per questa via, circolarmente intorno intorno all'acqua ed alla terra può essere fredda, secondo ch'appare manifestamente nella spera, la quale fu fatta per esemplo del mondo dalli savi.

Ed erano alquanti chi dicevano, che questa tonica d'aere freddo era infreddata da vapori freddi, li quali erano portati dal calore del sole su alto, e convertiensi in freddo, e faceano questa tonica d'aere fredda. E la verità contradice a loro, imperciò che l'aire di sua natura è caldo, e se'l calore del sole lieva su il vapore, è mestieri ch'egli sia forte, sì che'l possa bene levare su alto; e questo vapore sarà mescolato col calore, lo quale lo porta su nell'aire; e quanto lo leverà più su alto, tanto di ragione più l'assottiglierà e trasformerallo dalla sua natura, ch'esso sarà freddo, assottigliando farallo caldo, secondo ch'egli trasforma l'acqua per vapore; chè quando l'assottiglia falla diventare aere, lo quale è caldo; e assottigliando l'aire, fallo diventare fuoco; e si'l trasformerà, s'egli sarà freddo e grosso, farallo caldo e sottile; e s'egli sarà caldo e sottile non potrà infreddare, imperciò che'l calore non ha natura d'infreddare; ma trasformerà quello vapore in aere, lo quale secondo ragione sarà caldo e umido; e quando l'aire è permutato e'ngrossato per congiunzione di stelle, le quali hanno a fare cotale operazione, secondo la significazione di quella congiunzione, così piove e più e meno, e così della grandine, e della neve e dell'altre operazioni, che nell'aire si fanno.

E la virtude c'ha a fare operazione non dee istare oziosa: adunque ogni operazione sarà continua nel mondo; e per questa cagione potemo dire che continuo mette neve e grandine, e piove in qualche parte nel mondo, e così in tutto; e l'operazione dee essere per opposito, acciò che sia maggiore operazione nel mondo. E s'egli s'ingrossano per congiunzione di stelle acquee diece pugna d'aere, e'farassene uno pugno d'acqua, lo quale può essere, secondo che puosero li savi: li quali puosono uno pugno d'acqua e diece d'aire ed econtra, ponendo c'uno elemento per congiunzione di stella si converta, e l'altro rimarrà nel luogo delle nove pugna dell'aere vòto; con ciò sia cosa che lo mondo non dee essere alcuno luogo vòto. Adunque è mestieri per forza di ragione, che se'l mondo non dee essere alcuno luogo vòto, ch'egli sia alcuna altra virtude di stelle ignee dall'altra parte, la quale assottigli uno pugno d'acqua e facciane diece pugna d'aere, acciò che'l mondo non rimagna alcuno luogo vòto. E per questa cagione si può dire, c'ogni virtude e ogni intelligenza d'alcuna istella abbia il suo opposito, secondo che puosono li savi, che Guipiter significava pace e Mars guerra.

Capitolo secondo. Della cagione della rugiada, e della brina, e della neve, e della grandine e della pluvia, e degli altri accidenti che addivengono nell'aire.

Poichè noi avemo assegnata la cagione perchè la tonica dell'aire è fredda, e com'ella si mantiene fredda, con ciò sia cosa ch'ella abbia in sè natura di congelare, per cagione della freddura, vediamo della sua operazione.

E questa tonica d'aire, la quale è infreddata dalla freddura, che getta circolarmente dall'acqua e dalla terra, per cagione dalle parte di sopra, lo freddo dee debilitare e venire meno; imperciò che quanto la cosa si dilunga dall'incominciamento, tanto debilita; e la freddura dalla parte di sotto dee debilitare per ragione a passo a passo, e non può venire perfino alla terra, imperciò che egli è la tonica dell'aere caldo, la quale si continua colla terra, ch'è fatta dal calore del sole e della riverberazione del calore del sole dà alla terra, la quale per ragione è più calda dal lato di sotto dalla terra. E questa tonica d'aere caldo, ch'è riscaldato dal sole, secondo ragione, quando cresce e quando menoma, secondo la dilungazione del sole, che indebolisce lo calore nell'aere e nella terra, e'l rappressamento del sole, che ha a moltiplicare lo calore nell'aere e nella terra. E anche secondo l'aiutorio delle altre istelle; e per l'aiutorio delle altre istelle, troviamo una state più calda che un'altra,

e lo verno più freddo d'un altro; e continovando la tonica calda colla fredda, sì ch'è questa fredda dal lato di sotto, viene a passo a passo menomando lo freddo inverso lo caldo; sì che quella tonica fredda sarà più fredda venendo inverso la terra, più in uno luogo che in un altro, e spezialmente nel luogo che è'ntra le sue estremità: onde, levando lo sole li vapori su alto a questa tonica (li quali vapori, secondo che puosono li savi, vanno alto al più otto miglia, e da indi in su non si fa generazione nulla): e questa tonica adopera secondo la sua freddura, e secondo la quantità e la qualità del vapore; chè s'egli sarà vapore acqueo, faranne acqua, o neve o grandine, e s'egli sarà terrestro, faranne pietra o ferro (e già furono vedute cadere dall'aire pietra e ferro); e s'egli sarà permisto, faranne cosa permista.

E la state per lo tempo del calore, la tonica calda, che continua colla terra, dee salire e crescere inverso la fredda, e la fredda dee menomare dal lato di sotto da quella parte, sì che l'operazione di questa tonica fredda sarà più alta la state che'l verno; e levando lo sole la state li vapori acquei su alle parti fredde di questa tonica fredda, la freddura congela lo vapore, e faranne acqua e cadrà giù.

E s'egli lo leva più su alto al luogo più freddo, faranne neve; e questa neve venendo giù dissolverassi per lo calore in acqua; e quando si verrà disseccando per l'aire, secondo la sua quantità: e questa è la cagione perchè noi non avemo la neve la state, e avemola lo verno.

E s'egli la lieva anco più su al luogo più freddo, congelalo più e fanne ghiaccio, la quale noi chiamiamo grandine, e vedemola cadere, e non si può congelare più che farne ghiaccio.

E avemo la state la grandine e non la neve, e quando ella cade, viensi ritondando giù per la fricazione dell'aere caldo, come la pietra per lo fiume.

E s'egli sarà vapore terrestro, faranne pietra e ferro, secondo la qualità del vapore.

E avendo noi la state la grandine e la pluvia, e non avendo la neve, per la cagione che noi avemo detta.

E venendosi raffreddando l'aere a passo a passo inverso lo verno, la prima neve che noi vedemo la vedemo ne'monti, e spezialmente negli alti più avaccio che nel piano; e la cagione di questo si è, che levando lo sole li vapori acquei su alto al luogo freddo, là ove si può ingenerare e costrignere la neve, questo freddo costrigne e congela lo vapore, e fanne neve; e questa neve cadendo giù igualmente, non conoscendo lo monte dal piano, vienesi

mantenendo per l'aire freddo fin al monte; e quella che cade diritto lo monte, se truova lo monte freddo permangli su, ed allora la vedemo; e da indi in giù truova l'aere caldo, a cagione del sole, che non è anche tanto dilungato, che possa essere bene infreddata la terra e l'aere da indi in giù; que (sic) neve, passando per l'aere caldo, viensi disfacendo, e s'ella è molta convertesi in acqua e piove; e s'ella è poca consumasi per aire, ed allora la vedemo nel monte e non nel piano; e se lo sole sarà tanto dilungato, che sia bene raffreddata l'aere e la terra, allora la vedremo sopra lo monte e sopra lo piano.

E vedemo per lo tempo del verno cadere maggiormente la neve che la grandine, e la cagione di questo si è per lo cessamento del sole ch'è indebilitato lo calore, e l'aere e la terra; sì che non può levare su tanto alto il vapore, ch'egli lo possa portare al luogo più freddo, là ove si strigne la grandine; e la state, per lo rappressamento del sole, è moltiplicato lo calore nell'aere e nella terra, sì che possono levare lo vapore alto a quello luogo più freddo là ove si ristrigne la neve, e imperciò avemo la grandine maggiormente la state che'l verno.

E stando l'aire puro e chiaro sanza vento troviamo la state continovamente cadere la rugiada, e lo verno la brina: e la cagione di questo può essere secondo questa via: che levandosi lo sole la mattina e venendo su al mezzodì, riscaldando l'aere e levando continovamente li vapori umidi dalla terra, e'vengonsi abbassando, e entrando la sera sotto terra, vegnendosi raffreddando l'aere, questa freddura truova lo vapore umido levato poco da terra, congelalo, e diventa acqua, la quale noi chiamiamo la state rugiada, e lo verno congelata più la chiamiamo brina.

E passando la state verso lo verno, viensi raffreddando l'aere, la notte congela più questo vapore, e fanne quasi com'una neve liquida.

E quando l'aere è grosso e nuvoloso, non troviamo la rugiada nè la brina, e anche quando è ventoso; e la cagione di questo si è, che stando l'aere grosso e nuvoloso, e riscaldato dal sole maggiormente che quando egli è sottile, imperciò che vi s'appicca meglio su. Imperciò troviamo per istagione, quando egli è l'aere grosso e nuvoloso, sarà caldo la notte, e'l calore non ha virtude di congelare lo vapore, e allora non avremo la rugiada nè la brina.

E s'è lì lo vento, la rugiada e la brina sarà impedita per la secchità o per lo calore, che inducerà lo vento.

E stando l'aere grosso e nuvoloso, per vapori che sieno levati dal sole, e anche per congiunzione di stelle, le quali hanno a promutare l'aere, per istagione udiamo tonare, e vedemo balenare.

E la cagione di questo può essere secondo questa via: che stando su nell'aere vapori acquei e vapori ignei, e vapori aerei e terrestri, per la contrarietà ch'é in loro combatte insieme l'uno coll'altro; e se'l vapore acqueo multiplica nell'aere e truova entro per esso delli vapori ignei, si raccolgono insieme; imperciò che ogni simile trae volentieri al suo simile: ed anco per forza del vapore acqueo, ch'è moltiplicato d'attorno a questo igneo dell'aere; e lo vapore acqueo, moltiplicandosi d'attorno a questo, combatte con esso e costrignelo insieme per forza, sì che questo non può patire in quello luogo, rompe lo vapore acqueo dal lato più debole, e corre entro per esso; e infiammandosi, e facendo fuoco e fuggendo, va facendo romore entro per lo vapore acqueo; come lo ferro infiammato, che va facendo romore entro per l'acqua, ed allora udimo quello romore, lo quale noi chiamiamo tuono, e vedemo la fiamma, la quale noi chiamiamo baleno.

E di questo vapore igneo avvengono per istagione grandi accidenti: lo quale fugge per l'aere qua e là e su e giù, secondo la fortezza e la debilità del suo contrario, dando luogo alla fortezza e fuggendo inverso la debilità; e s'egli truova la debilità inverso la terra, fugge e corre inverso la terra, e va qua e là e giù e su, dando luogo alla fortezza e fuggendo inverso la debilità: secondo l'uomo che fugge qua e là, per cagione del fuggire dalli suoi nimici, li quali gli stanno d'attorno. E questo vapore igneo fu chiamato da alquanti folgore; e troviamo questa folgore per istagione entrare nella casa, e fuggire entro per la casa qua e là, secondo la potenza del suo contrario che la caccia, e fare danno, e percuotere le mura qua e là e su e giù, e dirovinare le pietre e guastare lo legname della casa qua e là, e per istagione uccidere la famiglia della casa, e per istagione ardere ed abbruciare l'uomo e lo legname della casa, secondo che noi avemo già veduto; e già vedemmo quello vapore igneo percuotere lo scrigno e spezzare, e ardere e abbruciare li panni che v'erano entro; e questo è manifesto segno, ch'è questo vapore igneo, e lo suo contrario che'l caccia è acqueo. E già vedemmo percuotere la torre, e diruvinare le pietre, e squarciarla, ed altri grandi accidenti di quello vapore addivenire. E questi accidenti possono essere deboli e forti, secondo la debolità e la fortezza sua e del suo contrario.

E erano alquanti che dicevano, che questi accidenti erano fatti da una pietra, la quale chiamavano saetta, generata in aere, la quale era formata a modo di saetta, che cadea giù facendo questi accidenti: la verità parla contro a loro; imperciò che incontanente ch'ella è'ngenerata ha pondo, e s'ella ha pondo, di ragione è mestieri ch'ella caggia giù al diritto: secondo la grandine, che incontanente ch'ella è ingenerata ha pondo, imperciò cade giù al diritto; e la cosa ch' ha pondo, secondo ragione non può andare qua e là e giù e su, secondo che noi troviamo andare la detta folgore, la quale è vapore igneo: che, secondo lo vento, non avendo pondo, lo quale fa grandi accidenti, e questo vapore si dissolverà a poco a poco, secondo la sua quantità; e quanto questo vapore iscenderà da alto, tanto indebiliterà, e quanto verrà più dappresso, tanto sarà più forte: secondo la saetta mandata dall'arco, che quanto più viene di lunge, tanto più debilita, e quanto viene dal luogo più presso, tanto più forte percuote.

E con ciò sia cosa ch'el tuono e'l baleno si facciano insieme, vedemo in prima lo baleno, che noi vediamo lo tuono; e la ragione e la cagione può essere secondo questa via, che la cosa viene più avaccio all'occhio, e l'occhio a vede più avaccio che'l busso, e lo romore non viene all'orecchie; e questo si vede in colui che starà di lunge, che farà lo busso; chè vedremo, quando egli percuoterà e farà il busso insieme, allora vedremo la percossa, ma non vedremo lo busso, ma udiremolo a grande ora poi fatta la percossa: e questo è segno che l'occhio vede più avaccio che l'orecchio non ode.

E per istagione vedemo lo baleno e non udimo lo tuono, e la cagione può essere secondo questa via: che'l baleno e'l tuono possono essere piccoli, ed anche possono essere grandi, e possono essere molto di lunge; sì che l'occhio può vedere lo baleno; ma lo tuono, perch'egli è piccolo ed è molto di lunge, viene meno nella via, sì che non può giugnere all'orecchio; e anche può essere impedito dal vento contrario, che porta quello busso in altra parte.

E per istagione udimo lo tuono e non vedemo lo baleno, e la cagione di questo può essere secondo questa via: che può essere intra noi e'l baleno l'aire nuvoloso sì grosso, che quello splendore non può passare lo nuvolo e l'aere grosso, che noi non lo potiamo vedere; e allora udiremo lo tuono e non vedremo lo baleno. E già avemo veduto l'aere e lo nuvolo sì grosso intra noi e'l sole, che li raggi del sole non li poteano passare, e parea quasi notte.

Capitolo terzo. Delli venti, e della cagione del numero loro.

E lo mondo è perfetto, e s'egli è perfetto, debbonvisi trovare tutte le cose che gli sono mestieri; adunqua non può essere nè stare sanza lo vapore, lo quale è chiamato vento: lo quale è utile nel mondo per soventare le piante e gli animali, e le cose riscaldare, e per inumidire e diseccare, e per portare li nuvoli sopra la terra, e per portare via le putrefazioni, e per rinnovare l'aire, e anche per li marinari, che possano navigare, e cercare tutto lo mare; lo quale è mestieri: adunque è mestieri che noi abbiamo li venti, che vegnano attorno attorno di tutte le parti della terra.

E vediamo quanti deono essere: e se noi saremo nella nave nella parte d'oriente è mestieri che noi abbiamo lo vento per andare ad occidente, e è mestieri lo vento per tornare ad oriente: e già avemo due venti oppositi e contrarii l'uno all'altro. E se noi saremo nelle parti di settentrione, e'n'è mestieri lo vento per andare al mezzodì, ed e'n'è mestieri lo vento del mezzodì per tornare a settentrione. E così avemo quattro venti principali, oppositi e contrarii l'uno all'altro, li quali ne sono mestieri: come quello da oriente e quello da occidente, e quello da settentrione e quello dal mezzodì.

E se noi saremo dalla parte d'oriente verso settentrione, per andare all'opposito per linea diritta, lo vento da oriente non gliene porterà sanza briga e sanza ingegno; onde per più utilità e per lo meglio, è mestieri che noi abbiamo un'altro vento, lo quale noi chiamiamo collaterale da quello da oriente, lo quale ne porti diritto all'opposito; e per questa medesima via e per lo meglio, n'è mestieri un altro collaterale dall'altro lato: adunque lo vento orientale avrà due venti collaterali, l'uno dall'uno lato e l'altro dall'altro.

E per questa medesima via è mestieri che ciascheduno vento principale, come quello da oriente e quello da occidente, e quello da settentrione e quello dal mezzodì, abbia due venti collaterali, l'uno dall'uno lato e l'altro dall'altro: li quali tutti sono dodici venti.

E ambedue li collaterali, per ragione deono sentire di natura del suo vento principale.

E troviamo lo mondo bene fornito di dodici venti per fare ogni operazione ch'è mestieri nel mondo di vento, secondo che'l cielo è bene fornito di dodici segni per fare ogni sua operazione.

Capitolo quarto. Di trovare la ragione perchè li venti, e le pluvie, e le grandini, e l'abbondanza, e la fame, e la pace, e la guerra e altri accidenti, che si fanno in diverse parti del mondo, secondo li tempi e la diversità delle luogora.

Con ciò sia cosa che noi avemo già veduto sanza inganno muovere e menare le grandi torri in quà ed in là al vapore aureo, lo quale è chiamato vento, e disfare e diradicare li grandissimi arbori, e attorcere e spezzarli tutti, e sentiamolo venire da lungi che ne pulsa e fiede e non lo vedemo, e troviamolo apparire sopra la terra, quando in uno luogo e quando in un altro, vediamo che pulsa e che muove, chi fa cotale operazione, e perch'egli appare quando in uno luogo e quando in un altro.

E troviamo similemente altri accidenti, come la grandine, e la pluvia, e la fame, e l'abbondanza, e la pace, e la guerra, e molti altri accidenti andare per le contrade, e essere mandati quando in uno luogo, quando in uno altro: come lo corriere, ch'è mandato quando per la via ritta e quando per la torta, quando in uno luogo e quando in uno altro, secondo la significazione del signore, per cui egli si muove e che'l manda. E vediamo questi accidenti che vanno per le contrade, quando in uno luogo e quando in un altro, chi'l muove e chi'l manda, e perchè più in una contrada che'n un'altra; chè tróviamo per istagione in tale contrada la pace e'n tale la guerra, e per istagione e contra; e'n tale troviamo per istagione la fame e'n tale l'abbondanza, e per istagione e contra; e'n tale troviamo per istagione la pluvia e'n tale lo secco, e per istagione econtra; e'n tale luogo la grandine ed econtra, e molti altri.

E noi vedemo, e li savi s'accordano tutti, che gli elementi sono contrarii l'uno all'altro, e ciascheduno ha natura di dilungarsi l'uno dall'altro, e di tornare ciascheduno al suo luogo, e per la contrarietà ch'è in loro non mescolarsi insieme, nè potere fare alcuna generazione. Adunque, secondo la via degli elimenti, non troveremo nè vento, nè pluvia, nè grandine, nè pace, nè guerra, nè abbondanza, nè fame nè nullo altro accidente, se non per lo movimento e per la virtù del cielo e delle sue istelle, che li muovono e mettono insieme, per fare la generazione e l'operazione, le quali egli ha in sè di fare: come lo fabbro aduna insieme lo ferro, per fare l'operazione, la quale egli ha in sè di fare. Adunque, se noi troveremo accidenti nella terra, come lo vento, e la pluvia, e la pace, e la guerra, e la fame, e l'abbondanza

ed altro, non potemo dire che gli elimenti lo faccino, se non come le ferro lo coltello; e se noi troviamo questi accidenti, potemo dire per ragione che sieno fatti degli elimenti dal movimento e dalla virtude del cielo e delle sue stelle: come lo fabbro del ferro fa lo coltello, chè'l coltello non potrebbe essere fatto del ferro, se non per lo fabbro. E lo vento, e la pluvia, e la fame, e l'abbondanza, e la pace, e la guerra ed altri accidenti, c'appaiono nel mondo, non li potrebbono fare di sè li elementi, e anche null'altra operazione; imperciò c'hanno natura di partirsi e dilungarsi l'uno dall'altro per la loro contrarietà, e non si possono mescolare insieme, se non li mescola lo movimento e la virtude del cielo e delle sue stelle, per fare le operazioni e gli accidenti, li quali ha in sè di fare sopra la terra.

E li savi trovarono essere fatte operazioni nel mondo tutte opposite e contrarie l'una all'altra, e trovarono accidenti avvenire e andare cercando sopra la terra, come li corrieri, come la guerra, e la pace, e l'abbondanza, e la fame, e la pluvia, e lo secco, e lo vento, e assai altri; videro che gli elementi nol poteano fare; volendo trovare la ragione, considerarono l'operazione e la significazione del cielo e delle sue stelle, e per le operazioni loro conobbono che le sue stelle e le sue virtudi erane opposite tutte l'una all'altra, e adoperavano l'operazione tutta per opposito e per contrario, come la pace, e la guerra, e l'abbondanza e la fame, ed altri assai; e conobbero che Mars adoperava nel mondo, e era signore della guerra e della battaglia, e andavala seminando quando in un luogo e quando in un altro, secondo la potenza sua; e conobbero che Giupiter adoperava, ed era signore nel mondo del suo contrario, come la pace e la concordia, e andavalo ispargendo per lo mondo quando in uno luogo e quando in uno altro, secondo la potenza sua; e conobbono che'l cielo colla sua virtude faceva degli elimenti tutta l'operazione della terra.

E imperciò li savi puosono, che Mars aveva a significare nel mondo la guerra e la battaglia, e Iupiter aveva a significare nel mondo la pace e la concordia. Adunque se noi troveremo uno anno e più l'operazione di Mars, come la guerra e la battaglia nella terra delli Romani, potremo dire per ragione, che Mars sia per quello temporale forte e potente per fare la sua operazione nella terra delli Romani: e se noi troveremo una città o una provincia con grandissima pace, è segno che Iupiter, lo quale è signore della pace, secondo che pongono li savi, fia forte e potente in quella provincia o in quella città, e Mars li fia debole.

E se Iupiter lì andrà indebilendo e a passo a passo, e Mars vi si vada fortificando a passo a passo, spargerà a passo a passo la sua sementa e la sua operazione; e la gente di quella città o di quella provincia a passo a passo si verrà apparecchiando quasi non avvedendosene alla guerra e allo scandolo, e li non savi di quella guerra e di quella lite incolperà l'uno l'altro, non conoscendo là ond'ella viene.

E questa guerra e questa lite, secondo ragione sarà sì forte e dura tanto. secondo la quantità della fortezza in quello luogo di Mars, o del suo tempo. E per questa cagione si truova la pace nel mondo più in uno luogo che in un altro.

E secondo questa via, pare che le stelle e la virtude del cielo abbia dominio e balìa per istagione più in uno luogo che in un altro, secondo che noi troviamo lo sole, c'ha balìa per istagione e dominio più in uno luogo che in un altro; chè quando egli è nella parte di settentrione è forte, e getta lo suo calore nella parte di settentrione, e nella parte del mezzodì non potrà essere debole, e econtra; e quando egli sarà nella parte d'oriente, sarà forte in quella parte, e nella parte d'occidente sarà debole, e econtra, e così in ciascheduna parte.

E dacchè gli elementi di sè non si possono muovere, nè fare generazione ne altri accidenti, se non per la virtù del cielo, e'troveremo ingenerato e mosso, e impulsare in una contrada una operazione terribile di vento, lo quale diradicherà li alberi, e farà grandissimi accidenti; e gli elimenti di loro nol possono fare, se non lo fa d'essi altra virtude: secondo lo ferro, che non può diventare coltello, se non per lo fabbro. Potemo dire per ragione, ch'egli sia virtude nel cielo, la quale ha in sè di fare, e di muovere e d'impulsare lo vento, abbia in quella stagione dominio e balìa in quella contrada di fare cotale operazione, sì che l'impulserà e muoverà quello vapore, lo quale noi chiamiamo vento; e questo sarà forte e debole, e piccolo e grande, e corto e lungo, secondo la fortezza e la debilità di quella virtude che'l muove. Imperciò troviamo li venti piccoli e grandi, e quando in una contrada e quando in un'altra, secondo la significazione e la potenza di quella virtude, c'ha a fare cotale operazione.

E per questa via avvengono e sono mossi tutti li altri accidenti, come sono le pluvie, e le grandine, e le fami, e le abbondanze, e le pistolenze, e le comete e lo fuoco, che s'ingenerano nell'aire, e tutti li altri accidenti che addivengono negli animali, e nelle piante, e nelle miniere, e in ogni altra cosa che s'ingenera degli elementi; dacchè gli elimenti di sè non possono

fare nè ingenerare, se non come lo ferro ingenera lo coltello; e di questo non potemo assegnare altra ragione, imperciò ch'ella non ci è.

E per avventura potrebbono essere molti tali, che direbbono che noi fussimo fuori di via di ragione. E se noi volemo cercare chi muove gli accidenti che addivengono agli animali, e alle piante, e alle miniere, e ogni altro accidente che addiviene sopra la terra, cercheremo nel corpo del mondo, e chercheremo della spera della luna in giù, o dalla spera del fuoco in sù: dalla spera della luna in giù troviamo quattro spere contrarie l'una all'altra, le quali son chiamati elementi, come la spera del fuoco, e quella dell'aere, e quella dell'acqua, e quella della terra, la quale è nel fondo del mondo. E cercando queste quattro spere, le quali noi chiamamo elimenti, troviamo che ciascheduna ha natura di stare nel suo luogo e non partirsene nulla delle sue parti, e per la contrarietà ch'è in loro non si possono mescolare insieme per fare nulla operazione; adunque non possono fare per loro nullo accidente e nulla generazione. Adunque, se noi troviamo mossi accidenti nella terra, o qualunque altra cosa che sia, non dovemo cercare dalla spera della luna in giù, anzi dovemo cercare dalla spera del fuoco in su nel corpo del cielo, lo quale è più nobile.

Adunque se noi troviamo essere mosso e avvenire uno grande accidente di battaglia e di guerra, chercheremo per lo movitore entro per lo corpo del cielo; e troveremo Mars, lo quale abita nel quinto cielo, ch'è signore della guerra e della battaglia, secondo che pongono li savi, e per lo stato suo conosceremo lo stato della battaglia.

E se noi troviamo essere mosso e avvenire uno grandissimo accidente di pace, cercheremo entro per lo corpo del cielo, e troveremo Iupiter, lo quale abita nel sesto cielo, per lo stato suo conosceremo lo stato della pace.

E se noi troveremo essere mosso pestilenze nelli lavoratori della terra, cercheremo Saturno, lo quale abita nel settimo cielo, per lo stato suo conosceremo lo stato loro.

E se noi troviamo essere mosso accidenti di suoni, e d'allegrezze e di canti d'amore, cercheremo Venere, lo quale abita nel terzo cielo.

E se noi troviamo essere mossi accidenti per corrieri o per viandanti, cercheremo la luna, la quale abita nel primo cielo, ch'è donna dei corrieri e dei viandanti, secondo che pongono li savi.

E s'egli son mossi consiglieri per consigliare sopra uno fatto, e pensando per ogni ragione, parrà a loro lo meglio e poi sarà lo peggio, e econtra,

che parrà a loro lo peggio e'sarà'l meglio. Cercheremo la cagione perchè; e cerchiamo la spera del fuoco, la quale sta su; e cercheremo la spera dell' acqua, la quale è sua nimica e sua contraria, la quale sta giù; e cercheremo la spera dell'aire e quella della terra. E cercheremo queste quattro spere per le cagioni e per li accidenti, e troveremo inimica e contraria l'una all'altra e non avere virtude in loro di mescolarsi insieme, nè di fare nullo accidente e nulla cagione, e di non muoversi, e di stare ciascheduna nel suo luogo. E non troviamo che noi potiamo addomandare le cagioni delle cose, nè perchè, nè quo, nè quanto nè quando. Adunque è mestieri, se noi volemo sapere la cagione di tutte le cose, le quali si possono dire perchè, che noi ricorriamo e cerchiamo lo corpo del cielo, lo quale è movitore, e quivi troveremo le cagioni perchè, e quo, e quanto e quando. Con ciò sia che ogni cosa abbia cagione; e troveremo lo movitore di tutte le cagioni e di tutti li accidenti ch'appaiono di sopra alla terra, e negli animali, e nelle piante, e nelle minere, e in ogne altra cosa che si può dire perchè. E non cercheremo gli elimenti, se non per le loro qualità: come lo caldo e lo freddo, e l'umido e lo secco; e così cercheremo per le cagioni di tutti gli accidenti che appaiono nelle cose ingenerate delli quattro elimenti, e nel corpo del cielo e delle sue stelle, e non addomanderemo e gli elimenti, secondo che noi addimanderemo l'artificio, e la maestria, e l'immaginazione e la sottilità della forma del coltello al fabbro e non al ferro.

E che noi troviamo molti accidenti svariati nelle piante e negli animali, e spezialmente nell'uomo, imperciò ch'egli è più nobile; e la cosa ch'è più nobile, più nobilmente lì si dee adoperare e lavorare.

E'mperciò non si truova nulla provincia, e nulla città, e nulla villa, e nullo castello, che non abbia diversi reggimenti, e diversi atti e diverso parlare; e troveremo li abitatori d'una città ed ameno *(sic)* in reggimenti, e'n atti e nel parlare essere isvariati; chè dall'uno lato della città parleranno d'un modo e dall'altro parleranno svariato d'un altro: e sono provincie, che non intende l'uno l'altro. E se alcun uomo tornasse nella sua provincia in meno di mille anni, non riconoscerebbe le sue contrade; chè troverebbe travagliati e variati li monti, e le valli, e li rii, e li fiumi, e li fonti, e le città, e le castella, e le ville, e lo parlare delle genti; chè in tale luogo lasciò la città, che ivi ritroverebbe bosco, e econtra; e'n tale luogo lasciò lo lago, che nol vi troverebbe, e econtra; e'n tale luogo lasciò lo monte, che vi troverebbe la valle e econtra; e troverebbe la contrada

svariata e travagliata in ogni cosa, che non la riconoscerebbe e non gli parrebbe unquanche esservi suto. E queste cagioni nol fanno li elimenti, chè di loro non possono.

E nullo uomo fu mai e non sarà mai, e nullo altro animale, e nulla pianta, e nulla foglia di pianta, e nulla altra generazione, che s'assomiglino insieme, che non vi sia qualche svariamento, o nella materia o nella forma.

E la cagione di questo si è, che'l cielo, secondo lo suo movimento e secondo lo suo stato, adopera la generazione sopra la terra; e lo suo movimento e lo suo stato non s'assomiglia mai una volta ad un'altra, ch'egli non abbia alcuno isvariamento; e secondo lo suo svariamento, così adopera di ragione isvariata: come lo savio artefice, che per la sua nobiltà e per la sua scienza non adopera una volta com'un'altra, ch'egli non gli faccia alcuno svariamento, per essere laudato; e quanto adopera più diverse e variate cose, tanto è più nobile e più savio artefice.

Adunque, se'l cielo ha ad operare nella generazione, secondo lo suo movimento e lo suo stato ch'egli era, quando egli s'ingenerò lo grande Cesaro *(sic)* Ottaviano Agusto, imperatore della grande Roma, la quale signoreggiò e puose giogo a tutto lo mondo; e la generazione e li accidenti vanno secondo lo movimento e lo stato del cielo, e ringenererebbe e farebbe quello medesimo grande Cesere Ottaviano Agusto, lo quale signoreggiò tutto lo mondo, e tutti li accidenti, e gli atti e la gente, la quale era nel mondo in quello temporale. E dacchè quello movimento e quello stato del cielo non fu più d'una volta e non sarà mai, lo grande Ciesere Ottaviano Agusto, con tutte le genti e gli altri accidenti che furono nel mondo in quello temporale, non furono più d'una volta e non saranno mai.

E lo cielo collo suo stato e col suo movimento, per la sua perfezione e per la sua nobilità, non dee tornare indietro a fare l'operazione ch'egli ha già fatto nella generazione, anzi di ragione dee andare innanzi e fare continovamente operazioni nuove e variate l'una dall'altra, per maggiore nobilità e per maggiore maestria; chè non sarebbe sottilità, nè maestria, nè da essere laudato, s'egli tornasse indietro e facesse le cose simili, ch' egli ha già fatte nella generazione. Adunque questo dee essere lo movimento e lo stato del cielo, non si assimiglierà mai l'uno coll'altro; imperciò che farebbe le cose simili, e farebbe una operazione molte volte, la quale non sarebbe sì nobile, e allora parrebbe che la scienza e la potenza sua fusse compiuta, da non sapere e potere fare più cose.

E lo cielo collo suo movimento e colla sua virtude è nobilissimo e perfetto; adunque dee egli adoperare operazione variata, che non si assomigli una coll'altra; imperciò che quanto l'artefice è più nobile, tanto di ragione adopera più diverse e variate cose.

Adunque per maggiore operazione e per maggiore diversità, di ragione deono essere nel mondo diverse lingue, e diverse operazioni di voci e di parlare, e per lettera e per volgare; imperciò troviamo lettera greca, e lettera latina, e lettera ebraica, e molte altre; e delle genti avere parlare volgare, che non intende l'uno l'altro, come sono e Greci, de'Romani *(sic)*, e Tedeschi, e Latini, e Saracini e molti altri. E questo è per maggiore operazione, in tale modo che l'altissimo Iddio per maggior grandezza sia laudato e glorificato per diverse lingue.

E se'l cielo si muove, ed è movitore di tutte la cagioni e di tutti li accidenti diversi c'appaiono sopra la terra, secondo che avemo detto di sopra, ed è mestieri di ragione ch'egli abbia le virtudi motive diverse, imperciò ch'egli si muove in diverse parti; chè tale si muove inverso occidente e tale inverso oriente, e tale per istagione nel mezzodì, e tale per istagione sale su e tale per istagione scende giù. E ciascheduno di questi ch'e mosso ha in sè l'intelligenza e la virtù motiva che'l muove: come l'animale, c'ha in sè nelle sue membra la virtù motiva che'l muove; e quando alcuno delli suoi membri perde la virtude motiva, lo membro non si muove mai; e quando la virtude motiva ritorna al membro, si muove e fa la sua operazione. E le intelligenze e le virtudi motive che muovono, con tutte le altre, ubbiscono lo gloriossimo Dio sublime e grande.

Capitolo quinto. Di quelle cose che appaiono nell'aere, come di fuochi e di comete.

E dacchè noi avemo detto di sopra del vento e le cagioni che'l muove, ponendo mente sempre nell'aere, per istagione vedemo la notte correre entro per l'aere fiamme di fuoco, e dissolvere e venire meno. E alquanti son savi credono ch'elle sieno stelle, che caggino del cielo e vengano meno. E le stelle si veggiono d'ogni tempo nel loro essere, secondo la figura delle sei stelle adunate, le quali son chiamate *pliades*; e anche l'altre figure disegnate di stelle, che non si veggono mutare della loro figura, nè cadere, nè venire meno, e d'ogni tempo stanno nel loro essere.

E la cagione di questa fiamma può essere secondo questa via: che stando l'aere asciutto e secco, per lo calore s'infiamma lo vapore nell'aere, e corre lo vapore infiammato entro per l'aere; e segno di questo si è, che noi vedemo questo, quando lo tempo è secco, e spezialmente l'autunno, e non vedemo questo lo verno, per lo tempo umido.

E questa vedemo correre circolarmente in diverse parti, e quando in una parte e quando in un'altra; e per istagione lo vedemo scendere giù, e per istagione salire su.

E la cagione che lo fa andare e correre può essere per istagione una ventosità, che'l porta in quella parte e falle fare una coda isfilata, come fusse fuoco cacciato dal vento, e dissolvesi e viene meno; e anche può essere per istagione la materia lunga isfilata, che corre su per essa, e va come la fiamma per lo stoppino. E segno di questo si è, che'l fuoco non va di sua natura per traverso, se la materia non vi fosse, ond'egli fusse portato; e anche può essere cacciato e fuggire per altro suo contrario; e anche può essere mosso in quella parte per virtù delle stelle, c'hanno a fare in quell'ora e in quello luogo cotale operazione; e se quello vapore è'nfiammato, e fosse grosso e terrestro scenderà giù, e s'egli sarà lieve e sottile salirà su.

E già vedemmo, stando lo sole quasi a mezzo virgine, apparire in oriente nella nona ora della notte uno grandissimo vapore, quasi infiammato, com'una grandissima montagna, c'aveva grandi raggi o vuoli crina, la quale era chiamata cometa; e era in cancro, e levavasi su alto collo cancro, per infine al die; e per la luce del sole si nascondea collo cancro insieme, e l'altra mattina era tornata collo cancro in oriente; e questo si vide per ispazio di più di sessanta dì. E questo è segno, che la spera dell'aere si volge e vada collo cielo insieme; e se l'aire stesse fermo e non si volgesse, questo vapore infiammato, lo quale era chiamato cometa, sarebbe veduto stare fermo e non venire, e salire su col cancro. E vediensi mettere in prima fuori all'orizonte le sue crina.

E questa parea c'avesse due movimenti: l'uno era quello del cielo da oriente ad occidente, e l'altro era, ch'ella si vedeva andare a passo a passo inverso lo mezzodì dissolvendosi sempre.

E la contrada inverso là ove noi la vedevamo andare, avvenne in poco tempo grandissimo accidente; chè incontanente quasi ch'ella fu dissolvuta, morìo lo sommo pontefice de'sacerdoti delli cristiani, lo quale era chiamato papa. E poi poco tempo avvenne in quella contrada grandissima battaglia,

a cagione di gente: e fu morto e ucciso uno grandissimo re di quella contrada, lo quale fu morto, e tolto lo reame da un'altro signore, coll'aiutorio ponteficale: lo quale signore venne delle parti ch'erano intra lo settentrione e occidente; e uccise quello re e molti altri signori, e diventò re, togliendo lo reame per forza. E poi pochissimo tempo venne dalla parte di settentrione un altro grandissimo re, lo quale era parente di quello che fu morto, per ricoverare e per ritogliere lo reame a quello re, ch'era levato per forza di campo; fu in quella contrada intra loro grandissima battaglia e uccisione di gente; alla fine fu preso lo re settentrionale, e decapitato con molti altri grandissimi signori, li quali erano venuti con lui. E questi accidenti avvennero in pochissimo tempo, poi che la cometa in quella contrada.

E intra questo tempo vedemmo apparire un'altra cometa in occidente minore di questa, la quale era in pesce; e vedemmola la sera coricare e andare giù col pesce in quello luogo, e vedeasi coricare e andare giù col pesce la sera per ispazio di quindici dì e più, e andossi dissolvendo a passo a passo, rappressando e ingiugnendolo sempre lo sole, infin ch'ella si nascose sotto li raggi del sole, e poi non si vide.

E vedemmo la mattina in cancro la cometa e andare su. E vedemmo un'altra cometa in occidente in pesce e andare giù. E questo è segno, che la spera dell'aere si volge; e se la spera dell'aere si volge, per ragione si dee volgere la spera del fuoco, imperciò ch'ella è più sottile e più lieve di quella dell'aere.

E lo corpo di questo mondo, a cagione ch'egli è tutto sperico e la sua figura è ritonda, la quale è acconcia a volgere, secondo questo si dee tutto volgere e muovere.

BRUNETTO LATINI.

Li Livres dou Tresor.

(XIII. Jahrhundert.)

CVII. — De l'Air et de la pluie et dou vent et des choses qui sont en l'air.

Li contes a dit cà arriere que li airs environe la terre et l'aigue et les enclost et sostient dedanz soi; neis les homes et les autres animaus vivent par l'air, car il aspirent enz, et font autressi comme li peisson en l'aigue; et ce ne porroient il mie faire se li airs ne fust moistes et espès. Et se aucuns disoit que li airs ne fust espès, je diroie que se il movoit une verge roidement en l'air, ele soneroit et plieroit maintenant par l'espesseté de l'air qu'ele encontreroit.

Li airs meismes sostient les oisiaus par sa espesseté. En cestui air naissent les nues et les pluies et li espars et li tonoires, et autres choses semblables, et orrez raison comment.

Li contes a dit cà arriere que li airs environe la terre et l'aigue, et les enclost et sostient dedanz soi, et les homes et les autres animaus; et la terre est toute replenie de diverses aigues et coverte, et quant li chaus dou soleil, qui est chiès et fondemenz de toute chalor, se fiert en la moistor de la terre ou des choses baigniées, il les essue et en oste les humors, autressi comme se ce fust uns dras moilliez; et lors s'en ist hors une vapors aussi comme fumées, et s'ent vont en l'air amont, où eles s'amassent po à po et engrossent tant que eles deviennent oscures et espesses, si que eles nos tolent la veue dou soleil; et ces sont les nues, mais eles n'ont mie si grant oscurté que eles nos tollent la clarté dou jor; car li solaus reluist par desus aussi comme se ce fust une chandele dedanz une lanterne, qui alume dehors, si ne la puet on veoir.

Et quant la nue est bien crue tant que ele ne puet plus sostenir l'abondance des aigues qui i sont vaporées, il les estuet cheoir sor la terre, et ce est la pluie. Lors estanche la moistour de la nue, qui maintenant devient blanche et legiere; et li solaus resplent ses rais parmi ces nues, et fait de son resplendissement .i. arc de .iiij. colors diverses; car chascuns elemens i met de ca color; et ce avient quant la nue est plaine et grosse; et quant la nue est auques esmeue et legiere, ele monte en haut tant que la chalors dou soleil la confont et la gaste en tel maniere que on voit l'air cler et pur et de bele color; et sachiés que li airs qui sor nous est en haut, est plus froiz touzjors que cil qui est en bas. Raison comment: De tant comme la chose est plus grosse et de plus espesse nature, de tant se prent li feus plus fort; et porce que li airs qui est en bas est plus gros et plus espès que celui qui est en haut, la calors dou soleil se prent mains en haut que en bas. D'autre part, li vent muent e fierent sovent en bas plus qu'en haut; et toutes choses qui demorent coies sont plus froides que celes qui sont en movement.

D'autre part, en yver, si solaus esloigne desor nous, et por ce est li airs amont assez plus froiz que li bas airs. Et por ce avient il sovent que la moistour, avant que ele soit engroissée en goutes, vient en celui air froit, et engele et chiet toute engelée; et ce est noif, qui onques ne chiet en haute mer. Mais en esté, quant li solaus revient, e aproche de l'air froit, se il trueve aucunes vapors engelées, il les enserre et endurcit, et en fait grelle molt grosse, et les enchace par sa chalor jusqu'à terre; mais au cheoir que eles font por l'espès de l'air, s'esmenuisent eles et deviennent petites, e sovent aneantissent avant que eles viegnent à terre.

Or avient il maintes foiz que li vent s'encontrent desus les nues et s'entrefierent et boutent si forment en lor venir que feux en naist en l'air; et lors, se cil feus trueve là amont ces vapors montées et engrossées, il les enflamme et les fait ardoir, et ce est la foudre; mais li fors deboutemenz dou vent la destraint et chace ci roidement que ele fent et passe les nues et fait toner et espartir, et chiet aval de tel aïr, por les granz vens qui la chacent, que nul riens n'a contre lui durée. Et bien sachiez veraiement que quant ele s'esmuet à venir, ele est si granz que ce est merveille; mais ele s'esmenuise à son venir por le deboutement de l'air et des nues. Et maintes foiz avient que quant n'est à prime molt granz ne trop dure, et que les nues sont bien grosses et moistes, et bien chargiées d'aigue, que la foudre n'a pooir de

passer, ains estaint en la nue et pert son feu. Et quant li vent qui s'entre-combatent si merveilleusement entrent dedans les nues et sont enclos dedans lor cors, il les esmuevent et font ferir l'une contre l'autre. Et porce que lor nature ne suefre pas que il soient enclos, les rompent il à fine force, et lors font il tonoirre. Et il est nature de toutes choses qui se pueent ferir et bouter ensemble, que feu en puet naistre. Et quant cil fors encontremens est des nues et des vens, et despiecemenz de tonnerre, nature en fait issir feu qui giete grandisme clarté, selonc ce que vos veez sovent quant li espars giete sa lumiere, et ce est la propre achoison par quoi sont li espart et li tonoirre.

Et se aucuns me demandoit por quoi on voit les espars plus tost que on oit le tonoirre, je diroie que li veoirs est plus prest que l'oïr. Tout aussi avient il sovent que une vapor seche, quant ele est montée tant que ele se esprent por le chaut qui est amont, ele avale, maintenant que ele est esprise, vers la terre, tant que ele estaint et amortit; dont aucunes gens cuident que ce soit li dragons, ou que ce soit une estele qui chiet.

Et sachiez que en l'air et environ la terre sont li .iiij. vent principal as .iiij. parties dou monde. Chascuns venz a sa nature et son office de quoi il sert, selonc ce que li marinier le sevent, qui l'esprovent de jor e de nuit.

Mai des nons e de la diversité des vens ne dira ore plus li maistres, porce que les gens dou monde changent et devisent les nons selonc lor usage et selonc la diversité des langages. Et d'autre part l'en trueve maintenant que il pluet en .i. leu et en autre non, selonc ce que li vens vient devers la parfonde mer plus près à cele terre. Et neporquant on dit communement que cil qui vient de droit levant, et cil qui li vient à l'encontre de droit couchant, cil ne sont pas de grant peril, porce que lor venue fiert plus à la terre que à la mer; mais cil qui vient de droite tramontaine, et cil qui vient de droit midi, sont de trop fier peril; car li cors de l'un et de l'autre fiert à la mer trop durement. Et ce sont li quatre vent principal dou monde, et chascuns d'eulz en a .ij. autres entor lui qui sont aussi comme bastart. Car li vens dou levant, qui est atemprez, selonc ce que li contes dit ci devant, a devers la tramontainne .i. vent qui seche toutes choses, liquels est apelés Vulturnes; mais li marinier l'apelent Grec, porce qui'l vient devers Grece.

D'autre part, devers midi, en a il .i. autre qui engendre nues, et a non Ero, mais li marinier l'apelent Siloc; si ne sai je raison por quoi il l'apelent ainsi.

Li autres principaus vens de midi est chaus et moistes, et sovent fait foudres et tempestes; et a de chascune part environ lui vens chaus qui touz font souvent e menu foudres, tempestes, e crol de terre.

Li autres principaus vens qui vient dou couchant, si fait esté et chace froit et yver, et amaine flors et fueilles et printens.

Aussi de devers midi a .i. vent de la nature as autres de midi, et a non Aufriques, e par ce non l'apelent li marinier aucune foiz, mais il l'apelent par autres .ij. nons; car quant il est dous et soès, il l'apelent Garbin, porce que cil païs que l'Escripture dit Aufrique on le dit en vulgal parleure le Garb; mais quant il vient de grant ravine et o fortune, li marinier l'apelent Lebech.

Mais devers la tramontane en a il .i. autre plus debonaire, qui a non Chorus. Cestui apelent li marinier maistre, por .vij. estoiles qui sont en celui meisme leu. Li autres principaus qui vient de la tramontane done nues et froidure, et cil qui li est encoste, vers couchant, done noif et grelle, et a non Arec; mai li autres qui est vers levant rastrait pluies et nues.

Et se puet on conoistre briement, que tous vens qui vient d'orient devers midi, jusques en occident, done tempestes e pluies et tels choses semblables, selonc leu et selonc tens; e li autre qui sont d'orient vers tramontane jusques vers occident, font le contraire des autres; jà soit se que la nature de chascun puet changier selonc divers païs. Mais, comment que il soit, je di que vens n'est autre chose que deboutemens d'air; mais fors de cels qui sont nomé ci devant en sont .ij. autres de foible movement de l'air, dont li uns est apelez Oria, e li autres a non Aleam.

Aus einem gereimten altenglischen „Heiligenleben“.

(XIII. Jahrhundert.)

Bynethe the loweste hevene that the sterren beoth on i-broȝt,
Beoth the four elementz, of wham we beoth i-wroȝt.
Next the mone the fur is hext, echone hi beoth rounde;
Their is thanne bynethe next, and taketh their to grounde;
Siththe the water and siththe the urthe, thuse foure beoth i-wis;
Of thuse four elementz ech quik best y-maked is.
Oure Loverd in eche of thuse scheweth al day his miȝte,
As ȝe mowe in stede of fur i-seo a wonder siȝte,
Sitte as hit a sterre were bi the lifte an heȝ,
Ac the sterren beoth heȝe above, for their is swithe heȝ.
This on mai her among ous gret strenȝthe and miȝte do,
He draweth up the cunde of water and of urthe also;

Unterhalb des niedrigsten Himmels, an dem die Sterne angebracht sind,
Sind die vier Elemente, aus denen wir geschaffen sind.
Nächst dem Monde ist das Feuer am höchsten. Sie sind jedes einzelne rund.
Die Luft ist dann unterhalb das nächste, und es reicht die Luft bis zum Grunde.
Darauf das Wasser und darauf die Erde. Diese vier sind gewiß da.
Aus diesen vier Elementen ist jedes Lebewesen gemacht.
Unser HErr zeigt in jedem von diesen alltäglich seine Macht.
Wie ihr an der Stelle des Feuers einen Wunderanblick sehen könnt:
Es sitzen als ob es ein Stern wäre hoch oben in der Luft.
Jedoch die Sterne sind hoch oben, denn die Luft ist sehr hoch.
Diese vermag hier unter uns große Kraft und Macht auszuüben.
Sie zieht empor vom Wesen des Wassers und auch von der Erde.

Hit draweth up of urthe in drie wether, as hit were a drie breth,
So that thurf the hete of the sonne above their hi geth,
Whan hit cometh among the fur sone hit gynneth tende,
And al bernynge hit schut forth forte hit beo i-brend to ende.
Therfore me siȝth noȝt such thing, bote hit beo in hete;
Liȝtinge cometh ek therof, whan hit cometh to wete.
For of thulke silve drie breth whan hit is i-drawe an heȝ,
Thurf hete that was bifore and a cloude that is neȝ,
Anon whan hit a-fure is, hit schit thurf the cloude,
The while that hit in the water is hit gotheleth swithe loude,
As theȝ ther come a slab of ire that glowinge a-fure were,
In water hit wolde gotheli loude, that fur me schulde hit i-hure.
Also that fur up an hez that bi the cloude is i-tent,
Gotheleth in the water looude, as hit thurf out went.
For that is thundre i-wis, and non other thing;
And whan that fur perceȝ thurthout, that is the liȝting,

Es (d. Wesen) steigt auf von der Erde bei trockenem Wetter, als ob es ein trockner Atem wäre,
So daß er (d. Atem) durch die Hitze der Sonne über die Luft hinaus geht.
Wenn es (d. Wesen) zwischen das Feuer kommt, fängt es alsbald an sich zu [entzünden,
Und stößt allen Brennstoff aus, damit er zu Ende verbrannt werde.
Daher sieht man es nicht, außer wenn es in der Hitze ist.
Der Blitz kommt auch davon, wenn es zu Feuchtigkeit kommt.
Denn in Bezug auf selbigen trockenen Atem, wenn er hinaufgezogen ist,
Durch die Hitze, die vorher war und eine Wolke, die nahe ist,*)
Schießt er durch die Wolke.
So lange als er im Wasser ist, brodelt er sehr laut,
Gerade so wie ein Stück Eisen, das im Feuer glühte und ins Wasser käme,
Laut brodeln würde, so daß man es weithin hören könnte.
Genau so brodelt das Feuer hoch oben, das bei der Wolke sich entzündet hat,
Im Wasser laut, wenn es durch es hinausgeht.
Denn das ist Donner gewiß und nichts anderes.
Und wenn das Feuer hindurchbricht, das ist der Blitz,

*) Sofort wenn er im Feuer ist.

That schut abrod into al the wordle, and cometh after the dente;
Ac natheles he cometh bifore, for he ne mai noȝt astente.
If ther were nou a post heȝ, and a man above sete,
And me seȝe him smyte an heȝ godes duntes and grete,
Thu scholdest i-seo wel longe him smyte duntes with thin eye,
Er thu schuldest eni dunt i-hure, and he sete wel heȝe;
For me mai i-seo wel fur a thing anon so hit is i-do;
Iff ther beo eni thing bituene me, ne mai noȝt i-hure hit so.
Whan that fur cometh into the water, gret noyse anon ther is;
Ac me ne hureth hit noȝt anon, for hit so fur is,
Ac the liȝtnige we seoth anon, for whan hit is out i-broȝt,
Therfore hit thinȝth hit cometh bifore, ac natheles hit ne doth noȝt;
For the liȝt is i-come anon we habbeth the siȝte,
Ac the soun ne mai noȝt so sone to ous a-liȝte.
Nou nis the drie breth of the urthe nevere with-oute hete,
To drawe up that cometh bifore naqueynt with-oute wete;

Der weit hinaus in die ganze Welt scheint, und nach dem Schlag kommt.
Aber nichtsdestoweniger kommt es vorher, denn er kann nicht anhalten.
Wenn da nun eine Stelle hoch oben wäre, und ein Mann darauf säße,
Und man ihn hoch oben Gottes Schläge schlagen und lärmen hieße,
Würdest du ihn sehr lange die Schläge schlagen sehen mit deinen Augen,
Ehe du irgend einen Schlag hören würdest, aber er muß sehr hoch sitzen.
Denn man vermag wohl fernhin ein Ding zu sehen, sobald als es getan ist,
Wenn aber etwas zwischen mir ist, kann ich es nicht so hören.
Wenn das Feuer in das Wasser kommt, gibt es sofort einen großen Lärm,
Aber man hört ihn nicht sofort, weil er so fern ist.
Aber den Blitz sehen wir sofort, dann wenn er herausgedrungen ist,
Deshalb dünkt es uns, er kommt zuerst, aber nichtsdestoweniger tut er es [nicht.
Denn wenn das Licht entstanden ist, können wir es sofort sehen,
Aber der Schall kann nicht so schnell zu uns herabsteigen.
Nun ist der trockene Atem der Erde niemals ohne Hitze,
Und das Aufziehen, das vorher kommt, geht nicht ohne Feuchtigkeit vor sich.

Therfore bote after hete me ne schal no thundre i-seo ne hure,
And the weder smite in wete to makie quenchinge of fure,
Ne in pur wynter nothe mo, for thanne nis non hete,
To drawe up the riȝte cunde of the urthe for the mochele wete.
Therfore me saith that wynter thundre me schal selde god i-seo,
Forhe ne mai nevere thanne come bote the weder uncunde beo.
Ac bituene somer and wynter, as bituene Averyl and May,
And eft-sone in harvest after Seint Clementes day,
Thanne is thundre cunde y-nouȝ, and liȝtninge also;
For thanne is the weder wet y-nouȝ, and ofte hot therto.
ȝe mowe sigge whan thundre is menginge of fur and wete,
Hou is that hit quelleth men bi weyes and bi strete,
And smyt a-doun grete treon, and doth meni other wonder?
Therfore ic mot ȝu telle more of the cunde of thunder.
Tho oure Loverd an urthe tholede deth, the devel he bond anon,
And debrusede helle ȝates, with thundre thider he come;

Deshalb kann man, außer wenn nicht nach Hitze und wenn das Wetter in Feuchtigkeit umschlägt,
Daß es Auslöschen des Feuers bewirkt, keinen Donner sehen noch hören.
Und im reinen Winter ebensowenig, denn dann gibt es keine Hitze,
Um das richtige Wesen der Erde aufzuziehen wegen der vielen Feuchtigkeit.
Daher sagt man, daß man Winterdonner selten gut sehen kann,
Denn er kann dann niemals eintreten, außer, wenn das Wetter ungewöhnlich ist.
Aber zwischen Sommer und Winter, so etwa zwischen April und Mai,
Und dann wieder im Herbst nach St. Clemenstag,
Dann ist der Donner genug bekannt und der Blitz auch,
Denn dann ist das Wetter feucht genug und oft heiß dazu.
Ihr werdet nun sagen, wenn der Donner ein Gemisch von Feuer und Feuchtigkeit ist,
Wie ist es, daß er Menschen auf dem Wege und in der Straße tötet
Und große Bäume niederwirft und viele andere Wunder tut?
Deshalb muß ich euch mehr von dem Wesen des Donners sagen.
Da unser Herr auf Erden den Tod erduldete, band er den Teufel sofort
Und zerschmetterte die Höllentore. Mit dem Donner kam er dahin,

Therfore ever-eft after-ward wher so develen beo,
Of thundre hi beoth so sore agast that hi nute whoder fleo,
And sleth men bi the wey as hi fleoth, as me mai ofte i-seo,
That moche fere hem ȝeve God that hem the worse ne beo.
Another maner ther cometh of her of the thundre among,
For theras the weder is, ther is turment strong
Of wynd, of water, and of fur, and thaye threo were i-fere,
A melston scholde al to-dryve, theȝ he of bras were.
Whan the tempest is ther so strong, me thinȝth hit nis no wonder,
Theȝ ther come ofte som a-doun mid the dunt of the thunder;
Whan the fur and the wynd smyt thurf the water cloude,
With gret strenȝthe hit smyt a-doun, as me mai i-hure loude,
And smyt as hit were a dunt other a blast of grete miȝte;
No wonder theȝ hit smyte harde ther hit doth aliȝte,
And breketh treon, and sleth men, and doth swithe gret wounder;
In thisse manere cometh the harm that me siȝth of thunder.

Deshalb sind jedesmal, nachmals wo immer Teufel sind, [fliehen,
Dieselben so sehr entsetzt vor dem Donner, daß sie nicht wissen, wohin zu
Und sie erschlagen die Menschen auf dem Wege da sie fliehen, wie man
oft sehen kann.
Solche große Furcht gab ihnen Gott, daß sie niemals eine schlimmere
haben können.
Noch eine andere Erscheinung kommt da oft(?) hier unten durch den
Donner weit und breit.
Denn wenn das Unwetter da ist, da ist ein starker Sturm
Von Wind, Wasser und Feuer, und wenn diese drei vereint sind,
Könnten sie einen Mühlstein ganz wegtreiben, wenn er auch von Erz wäre.
Wenn der Sturm da so stark ist, dünkt es mich kein Wunder,
Daß da oft einer niederfährt mit dem Donnerschlag.
Wenn das Feuer und der Wind durch die Wasserwolke schlagen,
Fährt er mit großer Kraft nieder, wie man das laut hören kann,
Und schlägt ein, als ob er ein Schlag oder ein Sturm (Stoß?) von großer
Kein Wunder, daß er hart einschlägt da, wo er niederfährt [Macht wäre.
Und Bäume abbricht und Menschen erschlägt und sehr große Wunder tut.
Auf diese Weise kommt das Unheil, das man dem Donner zuschreibt.

Me si3th ofte li3tnige berne hous and schrenche,
That unethe schal eni water that fur therof aquenche;
For of the water cloude above the fur is out i-bro3t,
And for hit out of the water cometh, that water ne quencheth hit no3t,
Nou esche we in what manere water cometh so he3e,
And whar-of cometh reyn, and snow that we seoth mid e3e.
The sonne that is al mavster here sent a-doun hire hete,
And maketh wateres brethi up as hi schulde swete,
Both of the see and of fersch water he draweth up the breth;
So that above in the lift thulke myst evene geth.
Nou is ther up in the lifte a swithe cold stede i-wis;
For bituene hevene and urthe non so cold ther nis;
Ther-as the blake clouden beoth, and other wederes beoth also,
Hit nis upri3t fram urthe bote mylen tuo.
Whan the sonne hath thider i-drawe the mist thurf hire hete,
Hit ne mai no fur for the colde, ac bicometh ther al to wete,
And gadereth ther a water cloude, and hoveth ther a stounde,

Man sagt oft brenne der Blitz Haus und Scheune (?) nieder,
So daß schwerlich irgend ein Wasser das Feuer davon löschen kann.
Denn aus der Wasserwolke hoch oben ist das Feuer herausgebracht,
Und deshalb, weil es aus dem Wasser kommt, löscht es das Wasser nicht.
Nun fragen wir, auf welche Weise das Wasser so hoch kommt,
Und wovon Regen kommt und Schnee, den wir mit Augen sehen.
Die Sonne, die Allmeisterin hier ist, sendet ihre Hitze nieder
Und macht die Wasser aufdampfen, als ob sie schwitzten.
Beides aus der See und dem frischen Wasser zieht sie den Dunst empor,
So daß dieser Nebel gerade hoch oben in die Luft geht.
Nun ist da oben in der Luft eine ziemlich kalte Stelle gewiß,
Denn zwischen Himmel und Erde ist keine so kalte,
Da wo die schwarzen Wolken sind, und auch andere Wetter;
Sie ist nur zwei Meilen senkrecht über der Erde.
Wenn die Sonne den Nebel durch ihre Hitze dahin gezogen hat,
Dann kann er wegen der Kälte nicht weiter und wird da ganz Flüssigkeit,
Und sammelt sich zu einer Wasserwolke, und verweilt da eine Stunde,

Forte the tyme come that hit ryne and droppinge falle to grounde.
If hit is cold up an heȝ, the dropen falleth to snowe,
As hi freoseth a-doun-ward her er hi comę so lowe;
If hit is thurf out so cold that hi al i-frore beo,
Thanne hit is hawel pur, as ȝe mowe al day i-seo.
The breth of the water that the sonne draweth up aȝen eve,
Whan the sonne is to grounde a-go, hit ne may noȝt bileve,
Whan nothing ne halth hit up, and the hete is al i-do,
Thanne falleth hit softe a-doun, and to dewe bicometh so,
And hongeth on lef and on gras forte the hete a-morwe come,
And the sonne lute and lute hit habbe up y-nome.
Hor-forst cometh whan hit is cold, so that hit freoseȝ a-nyȝt,
And the deu freose a-donward, and whan hit a-doun a-liȝt,
If the deu is up i-drawe and a-doun falle also,
And therof cometh thulke mist and a cold forst ther-to,
Thanne freoseth the thicke mist and hongeth on the treo,
And therof cometh ren-forst, as thulke mist doth fleo,

Bis daß die Zeit kommt, daß es rinnt und tropfend zu Boden fällt.
Wenn es hoch oben kalt ist, fallen die Tropfen als Schnee,
Da sie herniederwärts frieren, ehe sie so niedrig kommen.
Wenn es aber so durchaus kalt ist, daß sie ganz gefroren sind,
Dann ist es reiner Hagel, wie ihr alle Tage sehen könnt.
Der Wasserdunst, den die Sonne gegen Abend aufzieht,
Kann, wenn die Sonne untergegangen ist, nicht bleiben,
Wenn ihn nichts hochhält und die Hitze ganz vorüber ist,
Dann fällt er sachte nieder und wird so zu Tau
Und hängt an Blatt und Gras, bis die Hitze am Morgen kommt,
Und die Sonne ihn nach und nach aufgesogen hat.
Reif entsteht, wenn es kalt ist, sodaß es nachts friert,
Und wenn der Tau niederwärts friert, und wenn er unten liegt.
Wenn der Tau aufgezogen ist und auch heruntergefallen,
Und dadurch jener Nebel entsteht, und ein kalter Frost dazu kommt,
Dann friert der dicke Nebel und hängt am Baume,
Und davon entsteht Rauhfrost. Da solcher Nebel fliegt,

Hit cleveth in hegges al aboute and in wodes also,
And ic wot in mi for-top hit haveth ofte i-do.
In thisse manere ȝe mowe i-seo the cunde of reyn and snowe,
Of hawel, of deu, of reyn-forst, and hor-forst that freoseth so lowe,
Of clouden and of myst, for a lothing hit is,
For alle hi cometh of water breth that the sonne draweth up i-wis,

---

Hängt er in Hecken ganz herum und auch in Wäldern,
Und ich weiß auch an meiner Stirn hat er es oft getan.
Auf diese Weise könnt ihr das Wesen sehen des Regens und Schnees,
Des Hagels, des Taues, des Reifes und des Rauhfrostes, der so niedrig friert,
Der Wolken und des Nebels, denn eine Plage ist er;
Denn sie alle entstehen durch den Wasserdunst, den die Sonne sicherlich emporzieht.

BROEDER GHERAERT.

Natuurkunde van het Geheel-Al.

(XIII./XIV. Jahrhundert.)

Die lucht is vorvoets vier:
Als ic u toghe hier.
Bort seere een naueghers gat;
Jouwen vingh' steict in dat:
Ghi sullet d' in vinden heet
Ende tonstekene ghereet.
Dan doet el ne gheene dinc,
Dan die wint, die d' in ghinc,
Die bedruct wort mettien,
Ende niet ne mochte ute vlien;
End verhit wort selue dan:
Taftert comter vier an.

An stael ende an dien steen
Mach men dit sien al in een,
Alsmen stael an dien steen slaet,
Dattet tfier dan ute gaet.
Dat vier comt niet uten stale,
Noch uten steene, dat mict wale:
Maer die lucht, die tusschen hē tweē
Also is al in een;
Ende die twee h'de dinghe
Also horen sonderlinghe:
Die lucht moet ontsteken dan,
Want si niet gevlien en can.
Nemmermee ontstake die lucht,
Mochte si ghecrighen vlucht.

Aldus in die lucht men siet
Kersen, ende en es el niet
Dan lucht, die bornt claer,
Als of kersen hinghen daer.
Ende si also vielen neder
Some daer, some weder.
Op paerde op grauē hebsi gevallē.
Die lude wonder der of callen.
Walme ende brant groot,
Ende die lucht h'de root,
Dit heeft men in die lucht gesien:
Ende ander wonder oec ghescien.

Waer of dit comt al,
Ic u hier nu segghen sal.
Alse comet ene droghe lucht,
Ende si ene ander, mit grot' drucht,
Jaghet, ende bedrucht dan,
Ende si niet ontvlien ne can,
So onsteket eñ bornet clare,
Ghescepen na die vorme hare.
Es die lucht lanc ende ront,
Ene kerse scinet tot dier stont,
Also dicke eñ also breet,
Vlamme gelike, god weet!
Want wi sien, dat onse vier
Neemt ghesceppenesse hier
Na dien dat sijn die saken,
Daer wi onse vier of maken.

Es die lucht lanc eñ smal,
Ende ieghen ene st're al
Comt, so schinet, dat die sterre
Dat vier stoot herde varre.
Nochtan isser alle wilen
Tusschen, menich .m. milen;
Want het beneden d' mane es:
Als ic u vroet make des.
Als des iet gevalt op dien dach,
Die sonne doet, datmen ne mach
Dese dinghen niet ghesien,
Datsi dus in die lucht ghescien.

Duuele die sijn in die lucht,
Eñ doen den mensche dicken vrucht.
Si cōnen oec wel maken vier,
Dat ons vlāme dinct schinen hier,
Dat si schieten onderlinghe.
D' seghet men of vele dinghe.
Nacht ridders heten si;
Eñ sijn duuele (ic seg di);
Haghetissen eñ varende v°wē;
Goede kinder in goeden trouwē;
Couboutē, alvē, nick's, maren,
Die hem smorghens openbaren,
Ende comen halen vier.
Maren heten wise hier
Minne; het sijn duule alle,
Die ons gh'ne brochten te valle.
Die duuel penset nacht eñ dach,
Hoe hi ouer ons v'listighen mach,
Eñ uut dien gheloue bringhen;
En proeuet ons mit misseliken dingen.
God hi moetse weder staen,
Dat hi ons niet moete vaen!
Tote mire materie wil ic keren,
Eñ u van dien blixme leeren.

Wiltu weten w' of comet,
Datmen donre of blixeme nomet?
Et es oec ene lucht,
Die ontsteket; mit grot' vrucht
Wasem uter erde slaet,
Die altoes climmet ende opgaet.
Deen wasem den andren iaghet,
Die op dien andren draghet.
Die lucht si danne dor breket,
Eñ mit crafte ontwee steket.
Alse die lucht emm' moet
Sceiden, dat die wasem doet,
Int sceiden si dan luut gheuet.
Donre slach hi name heuet.
Eñ omme dat dan die lucht
Bi crafte moet hebben vlucht,
Onsteket si, ende wort vier,
Dat wi blexem heeten hier.
Dus is die slach eer daer,
Eñ die lucht ontsteket naer.
Nochtan sien wi tfier te voren,
Eer wi dien slach moghen horen;
Onse horen (comt bi dien)
En es niet so scarp, als dat sien.
Wi sien vorder dan wi horen,
Bede after ende voren.
So die lucht drogher was,
Die blexem es te roder das.
Daer die blixem vallet, soe
Het vallet tot den gronde toe.
D' en mach gheen dinc wed' staen;
Ist starc, het moet ontwee gaen.
Want kepers het ontwee brac,
Ende gheen arch an rac.
Tswert oec in dien scoen
Heuet hi ontsteken doen:
Nochtan gheen arg en hadde te stede.
Hi doet den mensche oec dickē lede,
Ende veruaernisse groot,
Ende slaten dicke doot.

Die donreslach en doet gheen ongheual;
Maer die blixen si doet al;
Want tliteken si mede bringet:
Want et is altoos besinget,
Daer dus dane dinc gesciet.
Diewile ment oec siet,
Dat thans daer mede waiet,
Ende die wint sere drayet;
Ende dat hi worpt ontwee
Starke bome, eñ doet hem wee.
Alst aldus blexemt dan,
Sone is noch wijf no man,
Hine wort dan sere veruaert,
Ende ne dar niet sien vpwaert.
Tusschen ons enter mane men siet.
Dat dese dinc al ghesciet.

Nu sijn tusschen ons ent' mane
In die lucht duuele, dat ic wane.
Si weten wel alle nature,
Ende connen alle scrifture.
Alsi die lucht v'stormt sien,
Ende dit wonder dan ghescien,
Die de lude seere ontsien,
So minghen si hem mittien,
Ende varen ter blexeme met,
Om dat si quaet moghen doen bet.
Want die viant es bekend reet,
Als die mensche niet en weet,
Hem te brenghen te vallen.
Des bescherme god ons allen!

Van dien blexem heb ic gheseit,
Na mine macht, de waerheit.
In boeken oec ic vinde,
Dat donre comt van iiij winde,
D' si te gader comen al.
Dats loghen, als ic u tellen sal.
Donre eñ blexem dicken drait,
Daert een loof niet en wayt.
Ende de wint is sake van desen,
So sout meest in den winter wesen.
Ende, contraie, wi alle sien
In den somer meest gescien.
Want het is sacht weder
Dan, indie lucht, hoghe eñ neder,
M' het wait ghaerne daer naer:
Want die wint wasset daer.

In sine boeken aristotiles
Seit, dat wint el niet en es,
Dan droghe wasem die up slaet
Ende in die lucht gaet.
Als een droghe wasem dan
Enen andren wasem comet an,
Deen iaghet den andren eñ soeket:
Dats die wint die breket.
Want wint en is el niet,
Dan deen iaghet ende dander vliet.

Hierbi moghedi merken wel,
Alst sere waiet ende fel,
Dat vele droghe wasems es daer,
Daer die wint volghet naer;
Comet dan daer up een reghen,
Die wint es thans al ghesleghen;
Die droghe wasem wert dan nat,
Ende moet vallen omme dat.

Dat seit oec aristotiles,
Dat haghel, snee eñ reghen es
Wasem, die uut erdrike
Slaet up elker daghelike,
Some droghe, som nat,
Some cout, som heet, ōme dat
Si sijn van diversen naturen.
Datter of wasset tallen uren,
Some licht, some sware,
Nature hebsi daer of mare.
D' gaet oec toe der sonnen hiete,
Na dien dat dit w'ket an diete.

Exempel wil ic u gheven hier.
Set enen pot ouer tfier:
Die wasem diere ute slaet
An sijn decsel hi der gaet;
Die wasem gadert al an dat;
Als hi es swaer ende nat,
Si moet hi dan vallen neder;
Nochtan climmet ander weder.
Tfier gheuet oec wasem ende rooc,
Die emmer clemmet op w't oec.
D' elc niet hogher clemmen moet,
Daer wast bitter eñ rooc.
Nadien dat die wasem es,
Wast daer of dinc; sijt seker des.
Aldus wasset, min noch mee,
In die lucht haghel, reghen eñ snee.
Want uter aerden altoes slaet
Wasem, die up waert gaet;
Die sonne trect oec wasem an;
Die si v'teeren niet en can,
In die lucht die hangende bliuet
(Als aristotiles ons bescriuet),
Daer of hagel, regen ende snee
Wast, ende ander dinc oec mee.

Nu wil ic u seggen saen,
Als ghi die sonne oest siet staen,
Of west, dat si scijnt ter stede
Meerre, dan si int suden dede;
Die wacke wasem al dat doet,
Daer men die sonne dor sien moet.
Want die wasem es daer nat;
Die sonne trecten ōme dat:
Ende die dinc, die men moet sien
D twasem, scinet meerre in dien,
Dan si altoes van seluen es.
Die wacheit mogedi proeuen des.
Een pennic, die leghet in dē gront,
Hi scinet meere talre stont.
Dan als hi d' buten leit.
Hier bi siedi die waerheit.

Het gheuiel op enen dach,
Dat men te gader vele sonnen sach.
Dat was bi dien, godweit!
Als ic nu hebbe gheseit.
Doet water in enich vat,
Ende in die sonne settet dat;
Die sonne suldi in elc sien.
Also mocht wel ghescien,
Dat vele wacheden hinghen
Vor die sonne, ende ghinghen.
Also menich wacheid, als d' hinc,
Also menich scheen der sonnē rinc.

Die reghen boghen, die men siet
In die lucht, en es el niet
Dan wolken van diuerser maniere,
Daer die sonne op schinet schiere.
Want die reghenboghen gaet
Recht ieghen d' die sonne staet;
Is si oest so staet si west:
Dits dinc, datmen niet en mest.
Want die raye vander sonnen
Moeter ieghen comen gheronnen.
Vier weruen heuet ons dit
Root, groene, ghelu ende wit.
Nadien dat die wolken sijn,
Ontfaen si varwe ant sonneschijn.
Te gader reghenboghen twee
Machmen sien, ende nemmee.
Aristotiles seit d' mee toe:
In dietsche machment niet seggen soe.

Wildi oec weten die dinc,
Wane comt die ōme rinc,
Die schijnt, of hi om die mane
Som wile plaghe te ghane;
Hi schinet groot ende wijt:
M' ouer waer des seker sijt,

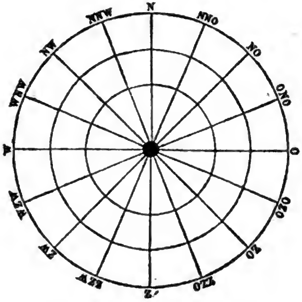
Dat hi tenden der mane es,
Al ist dat u dinket des.
Want die lucht es herde claer
Bouen bider mane daer.
Weet een dan, wat es die rinc?
Wac wasem, die daer up ghinc,
Die daer te samen so cleuen,
Ende die roden cirkel gheuen.
Ten is niet dan grote wachede,
Die daer hanghet tot dier stede.
Elke dinc bi naturen
Trecket tere roder figuren:
Ende van der manen dat schijn
Doet, dat die wacheit ront moet zijn;
Want die mane es selue ront:
Ende bi naturen, alle stont,
Elke dinc maket na hare
Ghelike; dits wel openbare.
Der manen schijn mochte sijn so heet,
Het deerde die wacheit ghereet.

Alse wort te mate dese rinc,
Die schinet dat ōme die mane ghinc,
Ent varinghe oueral,
Dats tekijn, dat wesen sal
In die lucht soete weder,
Bede hoghe ende neder.
Ende alsmen an deen side breken siet,
Ende an dander side niet,
Derwert, dat hi breken begint,
Van danen sal comen die wint.
Ende als hi breket in enigher stat,
So weet die scipman wel, dat
Tempeest wort in die zee,
Ende en dar niet letten mee.

Nu wil ic u vroet maken vort,
So ic best mach, in corten wort,
Wat dat is, dat pleget te stane
Recht int midden vander mane,
Datmen in duutsche heet ludergh'.
Onthout dit wel vor meer.
Die mane es in eere stede
Slicht ende effen mede:
In dander stede es si ru
Ende oneffen, seg ic u,
Als dinc, die, roestich gedaen,
Met donckeren adren sijn beuaen.
Datter effen es ende slecht,
Van der sonne ontfaet dat licht:
Ende dander blijft donker al.
Exemple ic u segghen sal.
Neemt een glas dat es beuaen
Met adren, dire dore gaen,
Ende met striemen, in sulker stede
Oneffen ende doncker mede.
Vor u oghen hout dat glas,
Ouer al, daert effen was,
Scone, claer ende slicht,
Daer dore suldi wel sien licht:
Ende daert die donkre adren heuet,
Gheene claerheit het d' gheuet.
Aldus is de mane beuaen
Mit donkeren striemen, diere in staen,
Die gheen licht mogen ontfaen.
Hare nature is so gedaen.

Om dat ic hebbe vele ghecallet
Dinghe, die vanden winde gevallet,
So wil ic v dat leeren al,
Hoemen elken wint heten sal.
Danewaert, dat hi comt,
Den wint men also noemt.
Eertrike heuet iiij enden,
Alse wijt in scrifturen venden.

Oest, west, suut ende noort.
In iiij deelt men dese vort;
Xvj enden heuet men daer:
Die winde hebber hare nam̄ naer.
Hare namen, eñ hoe si staen,
Siet hier in ene figure saen.
Beneden dit scrift ter goed' ure
D' vintstu staende die scrifture.



Incipit liber undecim⁹ de aere et passiõib⁹ ei⁹ Ca.j.

a

Er est dcs q̃a ferat ignez et ab aq̃ ferat vt dicit ysi. Aer aũt partim ptinz ad materiã trestrẽ ptim ad naturam celestẽ vt dicit Beda Nã ps aeris supior pura clara et q̃eta (vbi pcellosi et vẽtosi mot⁹ nõ pñt attingẽ) ptinet ad celestẽ. ps vo inferior spere aq̃ et tre vicina (turbulẽta grossa et spacta ex hũidis et treis vaporib⁹ corpulẽta) ptinet ad trestrẽ. et hec ps aerea diuersas ex se pducit spẽs Nã vt dic Isi. aer vehemẽti⁹ pcitat⁹ facit vẽtos coruscatiões et tonitrua. pfractus nubila Cõspissatus pluuias. pgelatus niuẽ et grandinẽ. distentus serenitatẽ vt dic ysi. et beda Pl⁹ aũt habz raritatis et inanitatis q̃ cetera elemẽta Est ãt aer fm pstl. elementũ simplũ sbãr humidũ et calidũ. ex ppria eni natura seu sba est humidus s; ex vicinitate orbis calidus. et ideo fm vtriusq; q̃litatis pprietatẽ aer ẽ sui naturalr diffusiu⁹ a supficie tre et aq̃ vsq; ad sperã ignis vndiq; extẽsiuus. Ex sbe aũt sue sbtilitate et raritate transparẽs est et pspicu⁹ vñ rõne diaphoneitatis sue et trãsparẽtie est influentie celestis virtutis et impssionis solaris luminis receptiu⁹. Vtutis inspirãdi et respirãdi est aer oĩbus aiantib⁹ ministratiuus. oĩm eniz aiantiũ est respiraculũ. et volatiliũ celi pprũ habitaculũ. Sine eni aere nõ põt viuẽ aliq̃ aiata creatura. Aer eni rõne leuitatis sbstãtialis est naturalr mobilis et alterabilis ac vertibilis in oppositas q̃litates. vnde ex vaporibus terre et maris sepe r̃cipit immutatiõnẽ. Naz si vapor fuerit fetidus et corruptus ac venenosus aer corrumpit et inficitur cui talis vapor pestifer admiscetur. Si vo fumus ex pura et munda substantia fuerit resolutus et odorifera. aer odoriferam et nature amicabilem ex incorporatiõe fumi odoriferi recipit qualitatez Itẽ aer nos circundans nobis est vtilis propter anhelitus necessitatem et vitalis spiritus continuum nutrimentum. Si eniz clarus lucidus et purus fuerit. humores atq; spirit⁹ erunt lucidi atq; puri. Si vẽo turbidus et nebulosus humores erũt turbidi. spiritus grossi ac infecti. vt dicit Consti. et philaretus. vñ aer est elementũ et corpor et spiritũ. Euentatio eni aeris aduenies spiritibus est causa meliorationis eorum et depurationis et mitigationis. prohibens spiritus et humores ab inflammatõne. attract⁹ enim a pulmone cordi. per cor toti corpori prebet temperamentuz vnr et aer maxie immutat corpus q̃a ingredit ad intiora spirituũ et miscetur cum eor sbstantia q̃ cor

potī p̄bent vitam. Unde si fuerit aer purus et mediocris in suis qualitatibus tēperatus ad cōservationē vite maxime proficit. Si vero fuerit corruptus distempēratus maxime ledit et corrumpit vt dicit Constā. Quāto autē est a terra remotior et celo vicinior. tāto purior et similior est etheree puritati. quāto vero terre vicinior tāto frigidior et crassior et similior terree qualitati. vnde ex vaporib᷒ terre ad interiora aeris attractis varia et cōtraria in aere generantur. et quanto aer est grossior et spissior. tāto sol in eo fortius imp̄mit calorē radiorū propter radiorum solariū repcussionē conculcationē et confractionē. Ex repcussione autez solariū radioꝝ in aere humido et denso generātur in eo varij colores vt dicit̄ in iii. meth. vt patet in assub et in iride et consimilibus Fit aūt aeris cōdensatio triplici de cā. scz ex vapore t̄re partes terrestres suas et grossas cum aere p̄miscente. vel ex frigiditate partes humidas aeris cōgelante vel ex generatione noui aeris sensum in se recipiente. per cuius ad primum additionē aer ingrossatur vt dicit p̄hus Rarificatur aūt ⁊ subtiliat̄ ex causa contraria scz ꝓpter vaporis ascendētis cōsumptiōez. ꝓpter fortiorē calorē aerē extenuantē vl̄ clarificantem. vel ignearū partiū ex p̄ticul̄ aeris generationē. per vltimā humiditatis sue rarefactionē et caliditatis intensionē aer in naturam ignēā transmutat̄. Immutatur aūt aer s̄m substantiā vel qualitatem multipliciter vt dicit Auic. Primo ex solis appropinquatione vl̄ elongatione. calesit eni aer q̄ndo sol ad nr̄m habitabile appropinquat. quēadmodū frigescit q̄n se elongat. Itez ex ortus et occasus stellarū immutatione. stelle eni tā erratice q̄z fixe sunt causa q̄re aer in suis qualitatib᷒ immutat̄ Sole nanq̄z cū aliqua stella effectus frigidi sic̄ saturno in frigido signo conueniente intenditur frigus in aere. Si vero cōuenerit cū calido plāeta vt cū marte fit excessus in calore et sic de alijs ē intelligēdū Itē immutat̄ ex t̄re varia dispositione situ ⁊ positiōe. nā in parte septentrionali fit siccus aer et frigidus. australi calidus ⁊ humidus. orientali calidus et siccus. occidētali frigidus et humidus. Itez ex terre eleuatiōe vel dep̄ssione quia in mōtibus ē aer frigidus. in vallibus aūt calidus. cuius rōez reddit Constantī. in pantegn̄. dicens Boreas inq̄t habet ortū ab eminenti zona. vnde loca eminentia libere expetit et mouet ⁊ subtiliat aera et ita infrigidat quia om̄e subtile dūmodo habeat exaltationē per motū infrigidatur. aer autē in vallibus manet quietus ⁊ ita calidus. Aliā tamen reddit Macrob. rōem. dicit eni q̄ hoc fit ex aggre

gatione radioꝝ qui multiplicant
in vallibus propter condensatoꝫ
vaporū in vallibus potius q̄ in
montibus.et ideo niues citius li
quescunt in valle q̄ in monte.qa
ibi ex radijs maior calor generat
Et hoc concordat cū Aristo.in li.
metheoꝝ.l.c.iiij.vbi dicit q̄ multi
plicatio radiorū qui tendunt ad
terrā velut ad cētrum est in causa
huius calefactionis.similiter reuer
beratio radiorū in acutis angulo
rum et mora ꝛc.Iteꝫ immutat aer
ex vicinitate maris.quia terra vi
cina mari septentrionali frigida
est et sicca.ex vapore frigido ꝛ sic
co a mari resoluto.ibi enim calor
est debilis et parū vincit.et ideo
mare aquilonare parum salsescit.
vnde ponticū mare est quasi dulce
In mari australi est contrariū ex
causa contraria.Iteꝫ immutatur
aer ex cadauerū ꝛ paludū ꝓpinq
tate ex quoꝝ corruptione aer cō
trahit corruptionē et aer efficitur
putridus et quasi pestilentialis Et
accidit ista aeris putrida infectio
in fine estatis vt sepius et in autū
no.quia tunc aer ex sua natura est
subtilior et ideo cōuertibilior ꝓpt
quod accidit ei talis corruptio.
ex cōmixtione maloꝝ fumositatū
que ascendunt ex putredine cada
uerū vel paludū siue alterius rei
cuiuslibet corrupte vt dicit Iob.
Et hec de aere dicta in generali
nunc sufficiant.

Ca.ij.de Igne ppendiculari

Nunc de impressionibus
que fiunt in aere est dicen
dum.primo de his que fi
unt ex vapore calido ꝛ sicco sicut
est ignis ppendicularis.qui qñq
apparet in aere et nō est aliud nisi
impressio generata ex vapoꝛ cali
do et sicco in prima aeris pte ele
uato habente latitudinē in profū
do et longitudinē in supremo sm
figuram flamme piramidaleꝫ per
ignem et motum celi inflammato
Secūdus est ignis longus qui ē
impressio generata ex vapoꝛ cali
do et sicco in suprema parte aeris
carēte latitudine manifesta respe
ctu sue longitudinis inflāmato p
virtutem ignis ꝛ per motū firma
menti.ꝛ dicitur hec impressio dra
co euomens ignē.Tertia impssio
vocat cādela et generat ex vapo
re calido et sicco in supma parte
aeris hñte paruā longitudineꝫ et
latitudinē.equales tamē propter
quod apparēt quasi rotunde figure
inflāmate per calorē ignis et mo
tum celi.Quarta impssio vocatur
assub ab Aristo.et est duplex scꝫ as
cendens et descendēs.et generat
hec impressio ex vapore calido et
sicco subtili in supma pte aeris lō
gitudinē et latitudinē magnā ha
bens ꝓporcionabiles cū inflāma
to vehemēter et calefacto p ignē
et motū firmamēti.petens supio
ra ꝓpter sbtilitatē matie et vehe
mentiam inflammatiōis.Assub est
impressio et dicit assub descēdēs
generat autē ex vapore calido et

sicco grosso.lõgitudinis et latitudinis equalis exñte in pte supiori medij intersticij aeris inflãmata p ignẽ et motũ firmamẽti. Descendit aũt inferius ,pter frig' circũstans et põdus materie grossiori. vt dicit Arist. Iste impssiones sũt quas vulgus putat esse stellas de nocte cadentes de celo ⁊ ad celũ ascendentes.

Ca.iiij.de ventis in generali

Sunt et alie impssiões ex vapore sicco sicut ventus qui sm Aristl.est mot' vaporis sicci eleuati a centro t̃re cũ aere et in aera cum aliq̃ virtute celesti incorpati. Unde ventus sm bedã nihil aliud est q̃ aer motus ⁊ circũagitatus Ex fumositatib' eni a terra ascẽdentibus et aerem repellentibus generat ventus vt dic idẽ.Hãc tñ descptionẽ arguit Aristl.in topic.quia descriptũ nõ vniuersaliter pdicat̃ de sua descriptione.q̃a nõ omis aer motus est ventus Oportz eni ad hoc vt aer motus sit vẽtus q̃ ibi sit maxim' impulsus et q̃ multũ de aere diutius impellat̃.Et ideo diffinit sic Cõstantl.ventus est vapor frigidus et siccus ex terris et aquis p calorẽ resolutus.aerẽ p incorpationẽ sui fortiter cõmouens et impellens Alij ponũt causã ventoꝝ esse nubes in aere exñtes sua mole aerẽ hinc et inde pmentes ⁊ impellentes et ex tali motu nubiũ et impulsu fit ventus.Alij autẽ dicũt ventũ ,pcreari ex cõflictu brachiorũz maris in q̃ttuor ptibus terre Nam in aquilone brachiũ australe conflictũ in orientẽ cõmouet mare ex cuius motu mouet̃ aer et fit vẽtus qui vocatur subsolan'.Qñ vero cõfligunt in occidente fit vẽtus qui dicit̃ fauonius siue zephirus.Ecõuerso si brachiũ oriẽtale et occidentale fecerint conflictum in meridie fit ventus qui vocatur auster.Si vero in septentrione fit ventus qui vocatur boreas. Ex alijs autẽ refluxionibus maris intermedijs dicunt ventos collaterales generari Alij adhuc dicunt vt dicit beda q̃ ex cauernis terre fit ventus hoc modo.quia aer labilis est nature et ideo subintrat cauernas terre et exit.cum autem vna pars nititur exire et alia sbintrare fit cõflictus et mouetur aer et fit inde ventus.et ideo eolia regio ventorũ dicitur que est regio cauernosa.Primã autẽ rationem generationis ventoruz approbat Aristotl in libro meth vbi dicit q̃ duo sunt genera vaporũ qui per calorem a terra resoluũtur.vnus est humidus qui est materia pluuiarũ et aquarum per maiorẽ condensationẽ vel minorem.alter vapor est siccus et est matẽia omniũ ventorũ. Undecunq̃ autez ,pcreetur ventus siue generet̃ hoc manifestũ est.quia ventus sũme mobilis est ⁊ motus inq̃etus⁊ agitationis in aere cõcitatiuus.est etiã tẽpestuosus in mari ⁊ in aere tem

pestatū generatiuus. Jtē ventus
qñ est moderatus et nauigātibus
in mari nō ɔtrarius itineris ipoꝝ
est directiuus et ꝓmotiu⁹. Econ/
uerso vẽo si cōtrarius fuerit et im
moderat⁹ piculū ꝛ timorē ingerit
et sic itineris retardatiu⁹. Jtē ven/
tus subtilitate sua et impetu pene/
trat ad inferiora maris/ꝓcellarū ꝛ
maris vndarū est eleuatiu⁹. exten/
siuus. in ptes oppositas est diffusi
uus. Jtē ventus borealis cū sit fri
gidus ꝛ siccus est aeris depurati/
uus. pluuiaꝝ nubiū ac nebularū
fugatiuus ꝛ serenitatis inductiu⁹
Ecōtra vẽo australis cū sit calid⁹
et humidus cōtrarios habet effe/
ctus. aerē enī cōdensat. turbulen
tiā et obscuritatē generat vt dicit
beda. Jteꝫ ventus qñ obstaculū
inuenit sue vtutis sue fortitudinis
est ostensiuus. tūc enī maxime ap/
paret fortis et violentus vñ ꝛ do
mos et arbores sibi resistentes di/
ruit radicitus et subuertit. et ideo
dictus est ventus vt dicit Jsid. eo
ꝙ vehemens sit et violentus. vis
enī eius tāta est vt nō solū saxa et
arbores euellat sed etiā celū et ter
ram cōturbet. mariaqꝫ cōmoueat
vt dicit ideꝫ. Jtē ventus est humo
ris supflui cōsumptiu⁹ et lubricita
tis ac immūdicie abstersiuus Naꝫ
vie que per inundationē pluuiarū
effecte sūt lubrice ꝛ sordide per fla
tum venti fiūt munde Jtē tpatus
venti flatus est ignis ꝛ flāme exci
tatiuus. Si vẽo fuerit nimis impe
tuosus et intēsus erit eiusdē extin/
ctiuus Jtem ventus in suo ortu in
uisibilis ē et occultus. ꝫ paulatim
per aggregationē ptiū vaporabi
liū in aere ē augmenti receptiuus
et sui ipius manifestatiu⁹. Et ideo
dicit in li metheoꝝ. ꝙ venti qñ ori
untur de terra sūt debiles: ꝫ post
efficiunt fortes ꝓpter multitudinē
vapoꝝ qui post in aere multipli/
cant et aggregātur Jteꝫ ventus
mouet circularit et tortuose. nam
vapor qui ascendit pmo sursū fle/
ctitur. postea in circuitu terre. ꝛ ideo
eius motus est tortuosus et circu/
lariter ꝓcessiuus. Jteꝫ venti impe
tus est palleaꝝ leuatiu⁹. pulueri. et
cineris dispsiuus. vesice inflatiuus
ꝛ extensiuus. per sui subintratiōeꝫ
intrat cauernosas et spongiosas
terre ptes. Est ventus terremot⁹
generatiu⁹. ex vento enī inclusio
et agitato in ventre terre fit terre/
motus vt dicit Arist. nā pororuꝫ
tā terre qꝫ corpoꝝ aialium est vē
tus aperitiuus. ad interiora terre
subtilitate sue sbstātie penetratiu⁹
per sui interclusionē intrans ptes
aqueas. est vētus in supficie aque
eleuationis et spume causatiuus.
Est etiā vētus in aquarū supficie
dissimilitudinis partiū et inequali
tatis inductiu⁹. nā aqua esset equa
supficialiter atqꝫ plana si ventoꝝ
impulsu nullatenus moueretur vt
dicit Jsid. Jtē vapor ventosus a
cibis et potibus seu ab aliis hūo
ribus vi calore resolutus multaꝝ
passionū est in corpe illatiuus. nā
inclusus in stomacho vel in interi

oībus viscerū torsiones generat quasi intolerabiles ꝛ mītas alias passiōes sicut ydropsim arteticā et hui'mōi. In auribus etiā facit sibilū et tinnitū vnde inficit et impedit audibilē spiritū sine auditū.

Ca. iiij. De vento orientali subsolano:

Venti autē sūt .xij. quoꝝ q̄tuor dicunt̄ esse cardinales et octo collaterales. Primus cardinaliū dicit̄ subsolanus qui oritur in oriēte sub eq̄noctiali paralello. ibi eni q̄ncq̧ fit maximus aeris impulsus ex transuerberatione terre et aque in aera ex qua fit ventus. Et dicit̄ subsolan' quasi sub sole natus. q̄a nascit̄ in torrida zona sub qua semꝑ mouetur sol. Iste vētus hab3 duos collaterales scil3 vulturnū versus septentrionalē. et eurū v̄sus austrū. et pn̄t retineri in hoc versu. Sunt subsolan' vulturnus et eurus eoi. Ibi venti sunt calidi et sicci. calidi q̄a sub sole diu morant̄. sicci autē q̄a mare orientale est a nobis valde remotū. vn̄ anteq̄3 ventus oriētalis ad nos veniat si quid habet de humore humido totū calorē solis est ɔsumptū. Ventus vēo subsolanus est in calore tꝑatus ꝫ q̄n declinat in vulturnū omnia desiccat. q̄n autē in eurum generat nubes. Venti aūt orientales ƀm cōstanti. sūt salubres in ortu diei. q̄a ab aere veniūt tꝑato ꝛ subtiliato nā vt dicit idē. regionū orientaliū est aer clarus et parū siccus. inter calidū3 et humidū tꝑatus. vn̄ tal' ventus aquas clarificat et eis saporē suauē administrat. vnde venti orientales corpa in sanitate custodiūt ꝓpter suarū temperiē q̄litatū. ꝓpter hoc etiā oriētales maxime fructibus ꝛ floribus abūdāt plus q̄3 aquilonares vel occidentales. Item flumina cōtra orientē fluentia et mare oriētale subintrātia sūt meliora et saniora ac clariora. quia ventoꝝ orientaliū occursione et solis orientis reuerberatione aque subtiliant̄ et depurant̄.

Secūdus ventus cardinalis ē fauonius et oritur in occidente sꝫ paralello equinoctiali. ꝛ hab3 iste ventus duos collaterales scilicet circium versus septentrionē. et zephirū versus austrū et retinentur per hunc versum. Circius occasu zephirusq̧ fauonius afflant. Dicitur autē fauonius eo q̄ fouet ea que nascuntur vt dicit Isid. hyemem eni resoluit germina et flores producit. Est autē fauonius temperate frigidus et humidus. frigidus est quia paruā morā facit sol in occidēte ꝛ ad nos venit anteq̄3 a solaribus radiis incalescat Venti itaq̧ occidentales in fine diei sūt salubriores et temperatiores quia sol in occidente subtiliat eos ꝛ depurat. quia ergo regiōes occidentales aerem non habent perfecte temperatū in calore ꝛ humore. ideo eoru3 aqua mutabilis

est et turbida.eo q in pncipio diei radijs solarib' nō digeratur.naz in principio diei ventus ibi nimis est frigidus.in vespe vero calefit vt dicit Consti. Tertius ventus cardinalis est auster et oritur sub polo antartico eadez de causa q et primi.et habz duos ventos col laterales scz nothū versus orien/tem.et africū versus occidentez q notantur hoc versu.Atqz die me/dio nothus heret africus austro. Auster autē ab hauriendo aquas est dictus.est aūt calidus et humi dus et fulmineus.densuz facit ae/rem atqz spissū et nebulas nutrit. suo calore poros aperit et sua hu miditate pluuias mltiplicat ꝛ ad/ducit vt dicit Jsi.tempestatem in mari generat q̄a ab imo flat vt dicit beda.poros corpoꝝ aperit virtutes aiales impedit.grauita/tem in corpe facit vt dicit Ypod. Venti inq̄t austrini grauāt audi/tum.caliginosi sunt et capita gra/uantes.pigri dissoluētes ꝛc.dissol uūt eni venti australes humores ab interioribus ad exteriora et sē sus grauitatē faciūt.colorēqz cor/rūpunt.et egritudinū faciunt reci/diuationē.podagrā et pruritū cō mouēt.epilentiā et acutas febres Ventus itaqz australis oritur in zona iuxta polū antarticū que p̄ nimia eius frigiditate est inhabi/tabilis.vn̄ naturaliter ē frigidus ꝛ siccus quantū est de suo ortu sicut et septentrio qui flat in axe opposi to.sed dū transit per torridam zo nā ibi calorē assumit.ꝛ q̄a versus meridiē venit vbi est maior aq̄ruz copia et loca vapore et rore plēa humiditatē contrahit et adquirit vnde et apud nos calidus et hūi/dus inuenit̄.et ip̄o instante aer p̄/dicto vapore repletus in pluuias resoluitur.et quia de ampla zona aerē impellit ad nostrā angustam ideo cōdensat aerem vnde nubes generantur quaꝝ obiectu solares radij obscurant̄ vt dicit Jsi.Mul/tas itaqz habz auster laudabiles ꝓprietates.q̄a est vētus mollis et remollitiuus calidus et humidus pluuie et roris ministratiu'.poro/rum terre aperitiuus.germinū et seminū.ꝓductiuus nutritiuus ꝛ au gmentatiu'.supficiei terre renoua tiuus.pennarū veterū et plumaꝝ in auibus mutatiu'.humoꝝ frigi/dorū et cōpactoꝝ in corpe disso/lutiuus.sudoris et euaporationis fumositatū et humoꝝ superfluoꝝ ꝓuocatiuus.reptiliū et vermium terrestriū de interioribus t̄re edu/ctiuus Quartus ventus cardi/nalis dicit̄ boreas qui ortum ha/bet sub polo artico eadē de causa qua et p̄cedentes.et habet istos collaterales.scz aquilonez versus occidentē et chorū versus orientē et notant̄ per hunc versuz.At bo/reas aquilo veniūt et chorus ab alto.Et dicit̄ boreas ab yperbo/reis mōtibus a quibus flat vt di/cit Jsido.sicut auster dicit̄ africus

de puincia africe a qua frequēti⁹ solet flare Dicit̄ et septētrionalis q̄a a pte aris et septentrionis. et oritur ex locis aquosis et cōgelatis et ɔstrictis ꝓpter nimiā remotionē a circulo solis et ex montib⁹ excelsis ex quibus ad nos venit ꝛ cum ab illis locis nequeāt vapores dissolui ꝓpter nimiā cōgelatō nem aerē serenū reddit. et pestilentiā ab austro ortā rep̄mit et repellit vt dicit Isi. vehementia sui frigoris terraꝝ et aquarū sugficiez cōstringit et nūc in glaciei nunc in cristalli speciē ſm maiorē vl' minorem induratione alterat ꝛ cōuertit. Ibi tres ergo venti cū frigidi sint et sicci corpora indurāt et poros claudūt. humores putrificāt. spūs et sensus subtiliāt. vim digestiuā adiuuāt. virtutē retentiuā ɔfortāt aerē pestilētialē sanāt. vim generatiuā augmentāt. Vñ dicit arist. li. xiiij ꝙ in cōceptione fetus si ventus fuerit septentrionalis natus erit masculus. ꝛ ecōuerso si fuerit meridionalis. Dicit etiā ɔstl. lib. v. c. vij. ꝙ ventus aquilonaris humores malos cōtrahit et impedit ne in alia mēbra discurrāt verūtamē tussim facit ꝓpter pectoris desiccationē. terre et corpoꝝ facit asperitates frigiditate. ꝛ siccitate sua neruos pcutit cōtrahit et constringit. ideo ad motū et opatiōz mēbra impedit atq; ledit. flores ꝛ fructus teneros ledit et corrūpit. vineas germinātes ꝛ florētes exuit. herbaꝝ et arborū virorē spoliat atq; tollit. humorēs desiccat exteriores et interiores. et idō pthisicis est nociuus q̄a pulmonē sua siccitate dilacerat ꝛ vlcerat vt dic Gal. ventus eniz eius frigidus et siccus est de angusta zona veniēs ad amplū aerē rarefaciens subtiliat et desiccat. et cōgelando partes humidas tā terre q̄z aque supficialiter coadunat. vñ dicit̄ aqlo quasi aquas ligans vt dicit Isid.

Ca. v. de Nubibus

Nubes est impressio facta in aere ex multis vaporibus in medio aeris interstitio aggregatis. in vnū corp⁹ ex loci frigore ɔdensatis Vñ nubes est cōis materia ad niuē pluuiā et grandinē ꝛc. Habet aūt nubes sic generari naz calor celestis vi sua ptes aque et t̄re vaporabiles ad se subtilissime attrahit ꝛ ptes eaꝝ subtiliores ɔsumens et residuū cōdensās in nubē cōuertit. Vñ dic Isi. nubes est aeris dēsitas ex vaporū et fumositatū terre ꝛ maris attractione cōglobata. aeris etiā leuitate et ventoꝝ impulsu a calore in ocaultate ventris nubis inclusο hincinde mouet̄ nubis ſbstātia et in circuitu agitat̄. Est autez nubes concaua naturaliter. et ad modū spongie cauernosa. et ideo impssionis supiorū corpoꝝ est de facili receptiua et idō per radioꝝ solis subintrationē est multiplicis

forme et coloris representatiua vt patz in arcu celesti qui nihil aliud est q̄z nubes quedā rorida in cui⁹ substantia multiplex forma per solis radiū generatur Est āt nubes interius cōcaua ꝛ per sui figurationē cum spera celi cui appropinquat rotunda est exterius et conuexa. a latere aūt non est ei aliqua forma siue figura determinata. nā qñ nubes nubi lateraliter approximat altera alteri in figura se conformat vt dicit beda. Jtez nubes leuitate sue sbstantie sursum est motiua et ꝑm ꝙ a vento plus min⁹ve ꝓpellitur citius est vel tardius ꝓcessiua. Jtē ꝑm ꝙ ex subtilioribus et purioribus vaporib⁹ est cōposita magis est illuminatōis et impssionis radiorum solariū ꝑceptiua. diaphoneitate eni sua et trāsparentia luci est peruia. nisi qñ ex nimis grossis fumositatib⁹ ipius sbstantia est in aere aggregata. tūc eni est obscura et per sui interpositionē inter nos et solē luminis solaris est interceptiua et a nr̄is aspectibus ablatiua. Est etiā caloris solaris per sui oppositionē mitigatiua ꝓpter qđ nubis ꝑsentia messoribus et alijs in estu solis laborātibus est accepta Jtē nubes calore solis in pluuiaz resoluta per imbriū effusionem est terre fecūdatiua et germinū ac seminū de terre ꝓductiua. Jtem (cū oim fere que generantur in aere sit quasi mater ꝛ quedā omunis materia) diuersarum rerū est ad terram de sua substantia transmissiua. qđ patz quia nūc pluit nūc grādinat nūc ningit nūc fulminat nūcq̄z tonat. Jtē nubes ex aquis marinis aggregata ꝛ in altū contra solez suspensa beneficio caloris celestis est toti⁹ marine salsedinis et amaritudinis in dulcedinē conuersiua. nā de mari originē cōtrahit et tñ depurata a sole maris amaritudinem nō sapit neq̄z sentit. Jtem nubes in pluuiā resoluta vtilis est terre et ꝓficua. sed qñ resoluitur in ventum plurimū est nociua. q̄a tūc est tempestatis nō modice in mari vel in terra generatiua. Jtē nubes in alto aeris interstitio suspensa videtur celo esse ꝓxima et cōiuncta cū tamē in veritate magis terre q̄z celo sine operatione aliqua sit vicina. Jtez circūfluxus siue mutua collisio nubiū est aeris aliquotiēs inflammatiua et coruscationis ac tonitrui causatiua. Jtez ex vento in ventre vel cōcauitate nubiū interclusio fit aliqñ partiū nubis sbita diruptio et ex tali partis a parte subita attractōne est nubes strepitus et tonitrui effectiua. Jtē qñ a paludibus siue cadauerib⁹ siue alijs corruptis rebus fit vaporū corruptorum attractio ex eorum incorporatione in substādia nubiū ꝓcedit ex ipis nubibus corruptis corruptio maxima et pestilentia infectiua. Jtem quāto nubes terre est vicinior et a celo remotior tanto maioris quātitatis est aspicientiū

oculis ostensiua. vnde maxima nu
bes quādo est vicina celo videtur
minima: que vero in se minima est
iudicatur maxima quādo terre ē
vicina vt dicit beda. Item nubes
ex solis vaporibus siccis ꝛ vento
sis generata solet esse deceptiua
nam imbrē futurū pretendit. ꝫ in
fine preter ventū et turbinez nihil
soluit. Itē nubes pluuiosa si subito
et simul ad terrā corruerit terre vbi
cadit (quia submergit eā) ē nociua
Sed si paulatim et guttatim fue/
rit resoluta magne vtilitatis est
frugibus collatiua. Itē nubes se/
pe suis guttis terrā rigat sed irri/
gando sui ipsius est consumptiua
quia cum alia irrigat et humectat
per sui dissolutionē se ipsam anni/
hilat vt dicit Grego. Itē quādo
vna nubes alteri nubi est ꝯtraria
tempestatis et cōmotionis est in
aere excitatiua. Contrarietas eni
et aduersus cōcursus nubiū ex cō
trariis impulsibus est ventoꝝ. ex
quoꝝ allisione mutua fit commo
tio in aere et in terra.

Ca. xi. de Iride

Iris est impressio genera/
ta ex nube concaua et ro/
rida ad pluuias preparata
in stillicidiis infinitis tanquam in
speculo relucens. habens figuraz
arcualē. varios colores exprimens
a radiis solarib9 vel lune genera/
ta. sed a radiis lune causatur raro
quia non nisi bis in quinquaginta
annis vt dicit arist. Arcus itaque
celestis est nubes aquosa per om/
nes sui partes solis radiis penetra/
ta vt dicit Marl. Et dicitur arcus
a similitudine curuati arcus nam
quando cōuexitatē in summitate
nubiū pretendit ꝛ cornua quedaz
deprimit ad terram et extendit vt
dicit Isido. In hoc aūt arcu que/
dam sunt pertinentia ad ei9 gene/
rationē. quedā vero ad eius spēz
siue formā et figurationē ꝛ quedā
ad eius virtutē et operationē. Quo
ad generationē eius attēditur ꝙ
substantia eius ex refulgentia ꝛ re
flexione radioꝝ in nube rorida et
imbrifera generatur. Itē ꝙ plena
facie semper respicit solē ex oppo/
sito et a sole respicitur. Item ꝙ a
terra vsqꝫ ad celū circulariter ele/
uatur. nam duobus cornibus ter/
ram percutit et vertice celuz tāgit
qui quāto contrahendo cōprimi/
tur tāto plus in conuexitate exten
ditur et in figurā circuli eleuatur.
Quantū autē ad figurā ꝛ speciez
est sphericus et circularis et perspi
cuus ꝛ specularis in colore multi/
plex est et singulariter singularis.
Nam in iride propter eius trans/
parentiā et diaphaneitatem resul
gent species ꝛ forme sibi opposite
et obiecte et ideo arcus apparet
coloratus. nam sm bedā colorem
contrahit ex quattuor elementis.
nam in ipo velut in speculo forme
et species elementoꝝ relucēt. Un
de ex igne cōtrahit colorē rubeū

in supremo. ex terra viridē in infi/
mo. ex aere vero iacincttinum. et ex
aqua ceruleum in medio vt dicit
beda. et hi colores sunt adinuicē
coordinati ſm Aristo. in iii. meth.
primo eni est color rubeus seu vi/
nosus qui fit ex radio tangēte su/
perficiem rotunditatis nubis. de/
inde sequitur color mixtus scilicz
blaueus vel ceruleus ſm qualita/
tem vincentez et dominantē in va
pore existente in medio nubis. de/
inde apparet in infimo color viri/
dis Et in inferiori pte nubis vbi
vapor magis est terrestris. et hi
colores sunt principaliores aliis
quia ſm phm multos alios habz
colores inter quos distinguere ſē
sui est difficile. et ideo dicit phs φ
nullus pictor potest depingere co
lores arcus siue fingere Causa
aūt iridis ſm Aristo. est repcussio
radii redeuntis ad vaporē cōtra/
rium nubibus sicut splendor reful
gens in aqua relucet in pariete re
diēs ad ipm Et cū nō videat ar
cus nisi per radiū solis per diem.
aut per radiū lune per noctem. im
peditur ipsius visio vel ꝓpter tur/
bulentiā aeris vel debilitatem vi/
sus aut propter obscuritatē ⁊ den
sitatē nubis radioꝝ illuminationi
resistens Videtur autē tempe plu
uiali quia tunc resoluitur supflui/
tas vaporis coartati in nubibus
et fit ex eo roratio parua in qua
relucet radi⁹ sibi opposit⁹ ⁊ fit for
matio iridis. vñ cōtrahit varios
colorēs ex varietate vaporis in q̄
relucet radi⁹ sicut dič Ari. Quo
ad virtutē vero eius et opatiōez.
sui interpositione feruorē solis tē/
perat et mitigat. per sui resolutōz
in pluuiā vel in rorē inferiora ve/
getat et fecūdat per suā figurā et
multiformē coloꝝ variationez su/
periora pulcrificat et decorat. do
miniū humiditatis in aere signat.
Et ideo ante iudiciū vt dič beda.
et magr̄ in hysto. per ānos. xl. nō
apparebit. et hoc erit signū defic/
cationis ⁊ defectus elementoꝝ vt
dicit idē. Pacē et concordiā inter
mundū et deū designat et diuinū
iudiciū per diluuiū ꝓteritum fore
denunciat et demōstrat sicut etiā
solis scilicz in qua parte celi sit sol
sua ꝑsentia indicat. quia nunq̄z est
in eadē parte celi cum sole ſ; semꝑ
ex aduerso. Sole eniz existente in
oriente apparet arcus in occidēte
et econuerso. sole exñte in meridie
apparet arcus in septentrione. In
parte aūt australi siue meridiona/
li nunq̄z apparet sicut dič beda In
hora aūt recte meridiana nūquā
apparet cuius rationem assignat
phs quia in meridie q̄ndo medi/
at sol orbē tūc resplendet radius
eius in vtroq̄z orizonte ſm equali
tatē quare nō resplēdet tunc plus
in vna parte q̄z in alia et ideo nō
apparet arcus in aliqua parte ce/
li in puncto meridiei vt dič Arist.
Rarissime aūt videt de nocte imo
nunq̄z nisi in plenilunio vt dič be/

da. et hoc nō contingit nisi bis in q̄nquaginta annis f̄m Arist.

Ca. vij. de Rore

Ros est impressio generata ex vapore frigido et hūido non cōgregato in corpus nubis in inferiori parte medij intersticij aeris paruo frigore occurrente. Dicit autem Aristot. q̄ non fit ros nisi quādo auster flat quoniam ros est pluuia pauca. et pluuia ros multus. vnde ventus australis sua humiditate rorē generat et nutrit quem aquilo sua siccitate lambit et intensa frigiditate comprimit et constringit. Luna etiā humiditatē suam aeri imprimit et generationis roris in aere causa existit vt dicit Ambrosi⁹. vocans lunam matrē roris. vnde de nocte virtute lunari in aere primo originē occulte cōtrahit et tādem insensibiliter descendens per herbarum superficiem suauiter se diffundit. In suo ortu et descensu herbis ꝛ plantis vigorem tribuit ꝛ que estus diurnus desiccando ꝛ consumendo inclinauerat ros nocturnus reparat erigit et sustollit. Itē in herbarū summitatibus guttatim se recolligit et quasi suā originem petens ad aera ascendendo semper in foliorū et herbarum extremitatibus se suspendit Item vim ardoris solis nō sustinens cito ad tactum solariū radiorū dissoluitur et penitus euanescit. virtutē tamen suam aeri impressam non deserit. quia per sue diffusionis presentiā per aera effectum suum in herbis et seminibus manifestissime derelinquit Itē ros cū sit substantia quedā aerea et in se subtilissima ꝛ in superficie. nihilomin⁹ tamē miro modo efficax in virtute est. quia terram inebriat et fecundat. ꝛ medullam in granis amplificat et augmentat. ostreas ꝛ alios pisces conchilium in mari impinguat et impregnat ꝛ maxime ros vernalis. Nā tēpoē verno ostrea de nocte se cōtra rorem aperit quē descendentē intra se recipit atq̄ haurit qui haustus et piscē reficit et impinguat et per sui incorporationē cū interioribus piscis gemmā preciosissimā generat scʒ margaritā que quanto est nobilior tanto albior atq̄ maior sicut dicit in li. gēmarū. Itē pullos coruinos adhuc in pluma albidos anteq̄ nigrescant reficit et sustentat vt dicit Gregi. Itē aerem diurno calore calefactū refrigerat et tēperat. et si fuerit nimis per calorē p̄cedentē rarefact⁹ ros per sui incorporationē ip̄m inspissat mediocriter et condensat vt dicit albu. Itē ros vim veneni reprimit in animalib⁹ venenosis et coartat ne tantū de nocte quātū de die se diffundat. vnde serpentes latitantes inter herbas parū solent transeuntes ledere q̄ȝdiu flores et gramina sunt in rore Item ros

quãuis in se gustui videat̃ ad modum aque insipidus tamẽ potestatiue et effectiue est dulcissimus et mellis ac mãnatis in herbis ꝛ floribus causatiuus Nam ex roze celesti mel in floribus et manna in q̃busdam herbis in quadaꝫ parte grecie generat̃ sicut dicit̃ in placi.

Item ros in aere corrupto genitus et corruptione loci fit corruptus et aliorũ corruptiuus vnde talis ros inficit flores tenellos et corrumpit segetes nouellas quãdo sunt adhuc in spica vt dic̃ Gregori. ꝛ talis corruptõ vocatur aurigo seu rubigo. vt dic̃ gl. Jero. super Johel ibi. Residuũ bruci comedit rubigo hiero. Rubigo ẽ q̃ñ tenere fruges noxio roze percutiuntur et vertuntur taꝫ spice q̃ꝫ culmi in ruborẽ vel nigredinẽ vileꝫ ꝛ hec pestis omnia vastat etiam stipulam et fenum in tantũ ꝙ nec cibo sunt vtilia neqꝫ fimo.

Ca. viij. de Pluuia

Pluuia est impressio ex multo vapoꝛe frigido et humido in nube aggregato abundante in quantitate et substãtia respectu roris ꝛ magis infrigidat et humectat q̃ꝫ illa. fumi enim ex aqua et terra euapozantes vi caloris celestis ad infimã partem medij interstitij aeri. attrahuntur et ibi frigiditate loci condensant̃. deinde caloze humiditatem eius dissoluente et nõ ex toto cõsumente guttatim resoluunt̃ in pluuiam et in imbrẽ vt dicit beda. Et ẽ pluuia a pluralitate guttarũ dicta vt dicit Isidoꝛ'. eo ꝙ interpolate et guttatim descendere cõsueuit. Et dicitur imber ab imbuendo. quia terram imbuit et fecundam facit. terra enĩ sterilis manet super cui' superficiem pluuia non descendit. Quãto autẽ nubes ex qua genẽatur pluuia a terra est remotioꝛ et celo vicinioꝛ tanto suauius ꝛ cum guttis gracilioribus descẽdit. q̃nto vero terre est vicinioꝛ tanto impetuosius et cum stillis grossioribus descendere consueuit. Uenti etiã super mare discurrentes multum humoꝛẽ de aque superficie recolligunt. ꝛ secum in aera deferentes. tandẽ in materiã pluuie ouertunt. Quãdo ꝺo multũ est de materia pluuiali in nubẽ. et nubes fuerit valde densa fortis fit radioꝝ impssio super nubẽ et ex multiplicatione radioꝝ et ofractõne eoꝝ cõtra nubẽ gignit̃ fortis caloꝛ cuius ꝺtus tandẽ dissoluit̃ in pluuiã fortem. vñ sepe post acutissimũ calorẽ videm' subsequi pluuiã vehementẽ vt dic̃ beda. Tanta etiã fit aliq̃ñ caloris genẽatõ ex aggregatiõe radioꝝ ꝛ ex eoꝝ ofractõe circa nubes ꝙ vapoꝛ q̃ñ aduritur ꝛ ex vehementi adustione in colorẽ rubeum cõmutatur Et ex hoc credit vulgus ꝙ aliquãdo pluat sanguis vt dicit aristl. Est autẽ aqua pluuialis multũ stiptica et constrictiua. et ideo restringit fluxũ ven/

tris vt dicit Consti. Est tamē sub/
tilis substātie ꝛ leuis. plus habēs
aereitatis ꝛ aeree leuitatis ꝙ alie
aque. Et ideo multū est alterabil'
et conuertibilis in oppositas q̄li/
tates. et ideo de facili putrescit et
recipit corruptionē vt dicit cōsti.
dulcior tamen est et sapidior alijs
aquis quādo in sua puritate per/
manet et virtute. Pluuia igitur si
fuerit in qualitate et quātitate tē
perata et tempori congrua vtilis
est ad infinita. Naꝫ terrā fecūdat
et ipām si fuerit rimosa congluti/
nat. calori. temperiē mitigat. aerē
serenat. vētos sedat. pisces impin
guat. siccam cōplexionē adiuuat
et confortat vt dicit Cōstātī. Si
vero pluuia mala fuerit ac in suis
qualitatibus distempata ac loco
et tempore incōgrua in pluribus
est nociua. nam ꝓfunditatis imū
dicie et lubricitatis est in vijs et in
semitis effectiua. graminuꝫ et her
barū inutilium multiplicatiua. fru
ctuū et seminū corruptiua. et calo
ris naturalis in seminib' extinctia
densitatis et obscuritatis in aere
inductiua et radiorꝫ solariū inter/
ceptiua. nubiū et nebularū aggre/
gatione operum et operantiū im
peditiua. maturitatis segetum et
fructuū tardatiua. reumatis et flu
xus ꝓuocatiua. morborū omniū
humidorū augmētatiua. sterilita/
tis et famis causatiua. corruptio/
nis et pestilentie in iumentis ꝛ oui
bus inductiua. nam imber corru/
ptus corrūpit gramina et inficit
herbas pascuales. ex quarꝫ pastu
sequitur necessario corruptela in
animalibus vt dicit Consti.

Ca. ix. de Gutta

Gutta siue stilla est vapor
humidus in minutissimas
particulas resolutus. Ma
gne aūt fiunt gutte in diebus q̄n
calor est. et resoluunt' ptes nubis
que ꝑus erant aggregate ꝓpt'
frigus vt dicit aristi. Q̄n eni in ae/
re est calor adueniente frigore ve/
locior est congelatio vaporis siue
aque. vn̄ dicit aristi. in li. aialiuꝫ ꝙ
piscatores aquā calidā fundūt su/
per sua instrumēta vt citius cōge
lata submergant'. gutta autē q̄nto
est terre vicinior tāto est grossior
et ecōuerso. paruitas eni eius ꝛ ro
tūditas causat' ꝙ diu manet in ae
re remoto a terra vt dic' arist. Est
autē hūida mollis rotūda peruia
et lucida. terre inebriatiua. seminū
et graminū humectatiua. estus et
ardoris aeris mitigatiua. aeris
purgatiua. et cuꝫ sit mollissima in
substātia. tamē ex frequēti casu est
lapidū cauatiua. q̄re infra li. xiij.
caplo. xxv.

Ca. x. de Pruina

Pruina est vapor congela
tus vt dicit Aristot. siue
impressio generata ex va
pore frigido et humido nō cōgre
gato in corpore nubis in medie

interstitio aeris cōgelato per fri/
giditatē loci et temporis. in quib⁹
nō est aliqua ps caliditati. vt dic
Aristi. vñ pruine accidit duricies
ex frigore loci et temporis in quo
generatur. quia frigus vaporis
partes aggregat et contrahit et
sic pruine substantiaꝫ duram red
dit. Ex nimia etiam frigiditate al
bescit et herbas et flores sup q̄s
cadit marcidos efficit ꝛ exurit. ad
modicū solis radium euanescit et
in rorem redit. quia pruina nihil
aliud est q̄ꝫ ros congelatus vt di
cit beda. Nam ros descendēs ad
terram frigiditate noctis cōgela/
tus speciem albam duram et fri/
gidam recipit et sic in pruine sub/
stantiam superficialiter se uertit
vt dicit idem.

Ca. xj. de Grandine

g Rando est stillarū pluuie
frigoris ꝛ venti rigore in
aere congelatio vt dicit
Aristo. Est eni impressio genēata
ex vapoē frigido et humido a fri
gore fugato ad interius nubis p
dominiū calidi circūstans. Gene/
ratur autē grando in nubibus a
terra longinquis vt dicit idem. et
ideo causa generatiōis est vapor
in cōcauitatibus nubis receptus
qui ex frigiditate aeris condensa/
tur. Nam partes humide et frigi/
de fugientes calorem aeris se reci
piunt in interioribus nubis. et ibi
inuenientes vaporeꝫ partes eius
aggregant et in substantiaꝫ gran
dinis coagulant et ideo in estate
frequentius sunt q̄ꝫ in hyeme ve/
hemens enim calor generationeꝫ
grandinis impedit Nam dissoluē
do vaporē eius partes aggrega/
ri pariter non permittit. Similiter
nimiū frigus in hyeme. quia tunc
non est caliditas in aere quaꝫ fu/
giēs frig⁹ se recipiēs intrat nubē
Grando autē rotunda et parua
descendit ex supremis locis vt di
cit Aristot. Causatur autem eius
paruitas et rotunditas ex mora
eius in aere longo tempore. vnde
ex reuolutione eius diurna rotun/
datur. ꝛ ex aeris calore ptes eius
aqueas resoluente minoratur In
grandine in locis vicinis terre ge
nerata accidit contrariū ex causa
contraria. Grando itaq3 cū impe
tu magno vento ipsam impellēte
et calore dissoluente terram petit
et percutit et per eius superficiem
ad modum salis se dispergit sege
tes fructus et flores multuꝫ ledit.
frequentius per dieꝫ q̄ꝫ per noctē
descendit. Cuius ratio est quia ca
lor diurnus fugat frigus ad inte/
riora nubis. Item ventus septen/
trionalis frigidus et siccus. roreꝫ
ab aere descendenteꝫ congelat et
constringit. et in substantiā gran/
dinis coagulat et conuertit vt di
cit Beda.

Ca. xij. de Niue

n Ix est impressio generata
ex vapore frigido et hu/
mido in infima pte medij
interisticij aeris cōgelato in corp'
nubis a mediocri frigido rspectu
pruine ꝓpter admixtionē caliditatis
in parte. que caliditas inclusa
in eius substātia et non statim de/
uicta a frigore circūstante rarefa/
cit eius substantiā et mollificat. re
cipiēs albedinē in colore propter
victoriā frigoris in fine atqꝫ ꝓpt
expansionē et dispersionē partiuꝫ
nubis et propter frigus debilita/
tum a calore frangitur in partes
latas ad similitudinē fracte teste a
debili virtute frangentis vt dicit
Aristo. Nix igitur generat in nu/
be frigida. minus tamen frigida
est qꝫ illa in qua grando congela/
tur. Et hoc attestatur mollicies ni
uis. quia caliditas admixta nubi/
bus prohibet partes eius inspissa
ri et vehementius aggregari Nix
ergo aqua est durior et siccior ex
frigore cōstringente. grandine ta
men mollior est ex admixtione ca/
loris in ventre nubis. Dealbatur
autē ex frigiditate in eius superfi
cie domināte. ad modicū calorēꝫ
nix in aquā resoluitur. et tāꝫ a du
ricie qꝫ ab albedine de facili imu/
tatur. Ex mora niuis super terraꝫ
humus impinguatur. sua enim fri
giditate poros terre claudit. vn/
de reuocato calore ad interiora
radicū et seminū fit humorū inte/
riorū attractio ad radices ꝛ eorū
inuiscatio ex qua terra impingua/
tur. vnde nix herbas malas et su/
perfluas mortificat et attenuat
bonas vero nutrit et impinguat.
Nix etiā sua presentia loca fetida
et fimaria et sterquilinia tegit et
occultat. vias et semitas per sui
diffusionē tegens itinerātes impe
dit et retardat. In alto mari niuē
cadere raro. beda asserit et affir/
mat. Cuius ratio est. quia maris
fumositates continue ibi exhalan
tes vel a ventis ibidē flantib' di/
sperguntur vel anteqꝫ possint con
densari in niuem in pluuiaꝫ vel ne
bulam resoluūtur. Itē feris ꝛ ani
malibus nocumentū prestat. quia
eorū tegit pascua et vestigia ma/
nifestat. vnde tempore niuis fere
a venatoribus de facili capiuntur
Itē loca alta et montosa nix fre/
quentat. et diutius in mōtibus qꝫ
in vallibus ꝑseuerat. q̄a venti fri/
gidi liberius in mōtibus qꝫ in val
libus inualescunt. Insuper valles
sunt mōtibus calidiores propter
maiorem aggregationē ꝛ cōfra/
ctionem radiorum. et ideo niues
in montibus plus abundant. Itē
nix vi caloris resoluta terram im
buit. remollit et inebriat. quā ante
resolutionē frigiditatis sue coar/
tatione in sua superficie fortius in
durabat vt dicit Gregl. Item nix
ꝓpter sue substātie mollitiē et leui
tatē in suo descensu strepitū vel so
nū nō generat. imo insensibilit de
occulto aeris descendēs interstitio
suauiter sup̄ficiei terre se applicat

et equaliter se coaptat. Item nix in cādore suo et pulcritudie ad sui aspectū oculos intuentiū ꝓuocat sed si nimis diu aspiciat spiritum visibilem disgregat et immutat Itē aqua niuea potētiali ꝛ actua li frigiditate sua fluxū ventris rep mit et cōstringit.neruos ꝑcutit.cō trahit et oppilat.supfluitatē men/struosā vel strumosā eaꝫ continue bibentibus generat.mēbra stupi/da et quasi dormitantia cito red/dit.lapideꝫ in vesica gignit.et fri/gidā hydropisim prouocat et nu trit vt dicit Const.

Ca.xiij. de Nebula

Nebula est impssio facta ex resolutiōe nubiū resoluta/rum in aquā pluuialeꝫ vt dicit Aristo. vapoēs eni sic resoluti dispersi per singulas aeris ꝑticu/las ac diffusi nebulā gignūt et in/ducūt.que quāto est terre vicinior tanto est spissior et obscurior et fri gidior inuenit.a terra vero eleua/ta magis est soli peruia.et idō mi nus est frigida et obscura.Quan/do autē nebula a sole attracta to/taliter sursū mouet in materiā re/dit nubis et ideo future pluuie est significatiua.Quādo vero totali/ter a radijs solis repcussa deorsū cadit et in suā redit originem defi cit et euanescit.vnde purgato ae/re futuraꝫ presagit serenitatē. Est aūt aliqñ corrupta ex vaporibus ex quibus generatur et tūc multū est nociua.floꝝ etiā et germinan/tiū vinearū est corruptiua ꝛ diuer sarū infirmitatū animalib⁹ indu/ctiua.latronibus et peruersis est a mica.quia insidiarū ipoꝝ est occul tatiua.itinerantiū et peregrinātiū impeditiua.quia in magna nebu/la et obscura via est incognita et incerta.radiorū solis et aliarū stel larū est intereceptiua.et ideo naui/uigantibus est grauis ꝛ piculosa vt dicit beda quia duꝫ nebule ob scuritas maris supficiem occupat quo debeat nauis recte vertere ā/bigit aut gubernaculū ignorat

Ca.xiiij.de Tonitruo

Impressionū que generan/tur in aere ex vapoē dupli ci Prima est tonitrus que est impressio generata in aquea substātia nūbis propter vaporis cali di et sicci agitationē.huc et il/luc fugiens suum contrarium:ab omi parte coartati in se.et ex hoc inflāmati.extinguentis se tandem in nube et rumpentis eam vt dic Aristotel. Uel generatur tonitrus ex collisione nubiū ꝫm pħm qñ a ventis contrarijs agitate nubes ad inuicem colliduntur.ex mutua concussione ad inuicē et violenta confractione fit concussio in aere et strepitus qui tonitrus ab anti/quis est nominatus. Dicitur autē tonitrus vel tonitruū a terroē eo ꝙ sonus terreat audientes vt di/cit Isido. Nā tonus idē est quod

sonus q̄a interdū tā grauiter dcu
tit oīa.ita vt celū discerpsisse vi
deat. qr cū pcella vehemētissimi vē
ti in nubib' repente se immiserit. tur
bine inualescēte exitūq̄ querente.
nubē excauat et constringit. et im
petu magno incidit et diuidit par
tes nubis. ac sic cū horrendo fra
gore ad aures venit. quod mirari
nullus debet. cū vesica quāuis sit
parua tamē magnū sonū cōplosa
efficit et emittit. Cū tonitruo vero
simul fulgur emittitur. sed celerius
videt fulgur quia clarū est. tonitr'
autē puenit tardius ad aures. q̄a
subtilior est sensus visus q̄ȝ audit'
et ideo primo videt lucē siue fulgi
dum lumē quod pcedit q̄ȝ audiat
sonitū subsequentē sicut homo p'
videt ictum homis arborē incidē
tis q̄ȝ audiat ipm sonū. Huc usq̄
Isid. Et ista ratio Isi. de causa to
nitrui concordat quasi cū phō dicē
te. Tonitrus inquit est spūs ven
torū in sinu nubiū receptus qui v
tute mobilitatis sue quaslibet par
tes nubis interrūpit. et strepitū ac
fragorē tonitrui introducit. vnde
subdit. tonitruū est spaciosū aeris
sibi cōcurrentiū sonus Scdȝ Ari.
autē in libro. meth. tonitruū nihil
aliud ē q̄ȝ extinctio ignis in nube
vapor eni siccus eleuatus et calorē
aeris inflammatus qñ nube aq̄sa
intercipitur subito extinguit. et ex
tali extinctione strepitus tonitrui
generatur sicut qñ in aqua extin
guitur ferrū ignitū fit sonitus atȝ
stridor. descendit autem tonitrus
sepe cū fulmine. et tūc magis ledit
vt dicit beda. vnde obest fructib'
cum aduenit cum coruscatione et
fulmine sine pluuia. Cū vero acci
dit cū pluuia prodest vt dicit idē
Tonitruū igitur motu suo omnia
cōcutit. cerebrū cōmouet. animuȝ
terret. vinū in doleis pturbat cō
mouet et corrumpit vt dicit Ari.
Si venerit in hora cubatiōis auiū
oua ledit. mulieres parientes sepe
abortire facit. turres altas concu
tit sepe impetu suo et deijcit: arbo
res altas diruit radicitus et euel
lit. et semp euidentius in locis altis
q̄ȝ in humilibus et demissis ledere
cōsueuit vt dicit beda. Anfractu
osum et quasi orbicularē sonuȝ fa
cit et aerem quodā inequali susur
rio p circuitū cōcutit ita q̄ speciē
strepitus rote vehiculi exprimit q̄
dāmodo et ptendit vt dic Cassi.
et tālis circularis sonus accidit for
san ex rotunditate nubiū in q̄bus
vapor siue vētus qui causa est to
nitrui dissimiliter agitatur. qr nūc
sursuȝ nūc deorsuȝ nunc ante nūc
retro per concauitatē nubium cō
mouetur.

Ca. xv. de coruscatione

Coruscatio sm Aristot. cō
prehendit fulgur et fulmē
et proprie dictam corusca
tioneȝ. nam proprie dicta corusca
tio est apparitō subita vaporis sb
tilis inflāmati euanescētis in aere

sine descensu ad terrã. Fulgur vero siue fulguratio est: ignis subtilis grossior tamẽ coruscatione ad terram descendẽs. qui penetrat herbas ⁊ res molles sicut ponũt phi vt recitatur in .iij. physice algazel.

Ca. xvj. De Fulmine

Fulmẽ vero ẽ vapor ignitus opacus et solidus impetuose cadens. maioris vis q̃ sit fulgur. percutit eni q̃d tangit penetrat et vrit siue liquefacit diuidit ⁊ scindit ⁊ nihil corpale ei resistit. Et ẽm hoc dicit Isi. q̃ fulgere idẽ est q̃d ferire. q̃a sicut idez dicit ex subtilioribus ptib⁹ elemẽtorũ cõponit̃ ex q̃bus maior vis penetrãdi relinquit̃. et ideo ictus celestis iaculi ab Isi. nũcupat̃. Generatur aũt ex vapore grosso cõposito ex cõtrarijs et diuersis eleuato et vehemẽti calore ignito et inflãmato qui collisione ventorũ ⁊ attritu nubiũ impellit̃. et q̃si lapis igne⁹ de concauitate nubiũ deorsuz per violentiã ad moduz iaculi cõmouetur. Vñ fulmina collisa ad modũ lãpadũ fulgida vi inflãmationis discurrere per aera discernuntur Et q̃uis ignee sint nature tñ per violentiã mot⁹ cõtra naturam ignis inferius descendere cõpellunt̃ vt dicit beda. In suo autẽ descensu incendit et vrit. et id̃o dicitur fulgur vt dicit Isi. penetrat et findit et tũc dicit̃ fulmẽ vt dicit idẽ. vbi aũt vrit secũ fumũ et fetorem pessimũ gignit. sup loca alta cadere frequẽtius ↄsueuit. In forti estate aut in forti hyeme raro sũt fulgura sed in p̃ncipio autũni et in fine veris vt dicit beda p̃hs liiij. ca. lij. in hyeme et estate raro fiunt fulmina. q̃a in hyeme p̃pter frigus vapor in aere nõ gignitur In estate vero p̃pter siccitatem et subtilitatẽ aeris nõ fit aggregatiõ vaporis in nubibus. Sꝫ in autũno et in vere est aer mobilis et nimbosus et ideo tũc sepius fulgurat Itẽ ca. liij. dicit idem. fulminũ plã genera tradunt̃. nã que sicca veniunt nõ adurunt sed dissipãt. q̃ humida nõ vrunt sed infuscãt. tertiũ est q̃d clarũ vocãt quod mire est nature. nã vinũ exhaurit in dolijs intactis vasis. aurũ et argentũ liquat sacculis non cõbustis. Quid autem sit coruscatio et vnde p̃ueniat. diuersi diuersimode tradiderunt. Dixit eni Empedocles q̃ coruscatio est ignis occultat⁹ in nubibus ex radijs solis Et hoc dicit Aristo. esse falsuz q̃a si hoc esset. ex omni nube coruscatio accideret q̃a in omni nube radij solares occultantur Anaxagoras autẽ dixit q̃ coruscatio est ex aere descendente in nubem vel ad nubem. ⁊ se in ea occultante cuius apparitio est coruscatio. et q̃n ille ignis extinguit̃ in nubibus aquosis stridor illius extinctionis vocat̃ tonitruũ. Alij dixerũt coruscationẽ causari ex vẽtis calidis et sicci. i nubib⁹ cõp̃ssis

quibus inflammant et adurũtur. ignis ex eis ingrediẽs est corusca tio cui⁹ splẽdor prius puenit ad vi/ sum q̃ȝ sonitus ad auditũ. Alij di/ xerũt coruscationẽ nõ fieri p ignẽ sed per aq̃ splendẽtis imaginatõȝ que per stellaꝝ de nocte illustratõ nem in nubibus videt. Sed dicit Aristl. q iste sermo error est. q̃a co ruscatõ de die videt sub radijs so lis sic videt de nocte. Scdm Arl. aũt est vapor aggregatus in nu/ bibus. ⁊ ex eaꝝ vehementi collisi/ one attritus/ ignitur. ⁊ fit matẽia coruscationis. et quia habȝ aliq̃s partes terrestres earuȝ grauitate mouet inferius. Et q̃a illa corusca cio est vehementis subtilitatl. ⁊ nõ vehementis inflãmationis et adu stionis ideo apparet alba. et ideo corpa ad que pertingit nõ inficit nec corrũpit sicut vsq̃ȝ Aristl. lib. ij meth. Coruscatiõis itaq̃ȝ motus subitus est et improuisus. subito eni apparet ab oriente in occiden te. subito sui est ostensiuus. et sbito occultatiuus. De matrice eni sua vt dicit Gregl. in ictu oculi exit. et in se subito reuertens suã originẽ nõ relinquit. Ex sua subita appari tione aspectus intuentiũ est reper/ cussiuus. timoris incussiuus. p to/ tum orbeȝ sm apparentiã. opinio nem. et auditui visus. sui est diffusi/ uus. futuri tonitrui pambulus et sui aduẽtus annũciatiuus. Si plu uiã habuerit cõcomitanteȝ vtilis est et pficuus. Si vero pluuia ca/ ruerit tenellis floribus et fructib⁹ est nociuus vt dicit Beda.

Ca. xvij. de aura

Aura est aer leuiter mot⁹ ⁊ agitatus. estuãtib us re frigeriũ. algẽtibus pbẽs calorem. que quãto est purior tan to delectabilior et sanior est. que si fuerit temperata ⁊ debitas quali tates tpis nõ exierit maxime vite hominis est congrua et sanitatis cõseruatiua. si vero contrario mõ se habuerit. maxime est nociua. q̃a pestilentie et corruptionis nõ mo/ dice est inductiua. Est aũt pestilen tia aeris corruptio ex siccitatis et pluuiaꝝ distemperãtia. ex meritis hoim cõtingens vt dicit Isid. Et dicitur pestilentia quasi pastulen/ tia quia totã naturã hominis de/ ambulat ⁊ depascit. nã corruptis aquis et pluuijs et aere q̃bus spi/ rando et edendo pascimur statim corrũpimur et diuersis passionib⁹ necessario lacessimur vt patet sup in eodem libro vbi de ꝓprietatib⁹ aeris dictum est. sed hec dicta iaȝ sufficiant.

Explicit liber Undecimus

¶ Von dem Lufft.

D Er lufft ist von natur warm vnnd feücht. Aber die werm ist
geystlicher an dem lufft wann an dem feüer. Es ist auch die
feüchtin an dem lufft geystlich also daz man jr mynder enpfin
det an dem lufft dañ an dem wasser Der lufft ist das nächst Element
nach dem feür wañ do des feürs hůt ein end hat do hebt sich des luff-
tes hůt an. vnd geet vmb das mör vñ vmb das erdtrich recht als das
weiß in einem ay vmb den tottern geet. Also hat got die Element ge-
ordnet. wann das aller leychtest als das feür ist hat die obersten statt.
darnach ist der lufft leichter dañ das wasser oder die erd. darumb hat
er die nächsten stat nach dem feür Der lufft hat drey reych. ¶ Das erst
ist zů nächst bey dem feür vnd ist warm vnd ettwa vil truckner dann
die andern reych des lufftes. darumb das daz reych dem feür nahen ist.
¶ Das ander reych des lufftes ist gar kallt darumb das es dem feür
verr ist. vnd auch darumb das der Sunnen schein vnd der andern ste
ren do selben gar zerstört ist. ¶ Das dritt reych ist bey der erden vñ bey
dem wasser vnd das ist vil wermer dañ das mittel reych darumb das
sich der Sunnē schein widerpricht auff der erden vnd auff dē wasser
recht als auff einē spiegel. ¶ Nun solt du wissen das in dē dreyen reych
en des lufftes gar vil wunderlicher ding geschehen. wañ in dem ober
sten das höher ist deñ alle berg sicht man zů stunden einē neüē stern der
einen schopff hat oder einē stertz. in dē andern reych sicht man des nach
tes manigerley feür. der ettliches vert als ein langer wißbaum vñ heis
sent es die layen die tracken. Ettlichs brinnt auch als ein kertz Ettlichs
hupfft auch als eyn gayß man sicht auch offt als ob in dem hymel ein
grosses tieffes hol gee. darzů sicht man regen vnd schnee. hagel vnnd
blitzen vnd höret doner vnd herab fallen stain mit dē doner. vnd zů zey
ten sicht man das es frölich regnet oder kleine vischlin darzů sicht man
taw vnd reyff. vnd wildes honig herab fallen. man sicht auch mani-
gerley wind fliegen in dem lufft vnnd sicht den regenbogen. vnd sicht
auch ettwa zwů Sunnen od drey Von den allen wöllen wir sagen so
wir kurtzest mügen wie das sey das daz lateinisch bůch hie hinck.

¶ Von dem geschöpffen Steren.

¶ Der geschöpfft stern heysset zů latein Cometa vñ ist nit ein rechter
stern er ist ein flam̃ vnd ein feür brinnent in dem obersten reych des luff
tes. darumb solt du wissen das daz hitzig gestirn an dem hymel zeücht
jrrdischen dunst auß der erden vnd wässerigen dunst auß dem wasser
vñ die dünst beyd die geend auff in den lufft. darumb das sy leicht sind
als der lufft weñ nun das ist daz ein jrrdischer veyster rauch auff gezo
gen wirt in den lufft so enzündet er sich oben in dem lufft bey dem feür

zenächst. vnd ist des dunstes vil so wert die flamm lang. vnd geet der materi zů stund vil auß dem erdtrich so weret die lang vnd scheint des nachtes als ein steren der an dem hymmel steet. recht als einer der bey tunckler nacht reyt vnnd verr ein liecht sicht den dunckt das liecht eyn stern sein. Die flamm ist geheyssen von den meystern der geschöpfft steren darumb das funcken von jm fliegen. vnnd daz er zinselt gegen dem teyl der welt do jm ð dunst zů geet der jn nert Der stern bedeüt hunger jar in dem land do er den schopff hinkert darumb das die feüchtin auß dem erdtrich ist gezogen vnd die veystin darauß süß wein vnd koren vnd ander früchtsölten auß der erden gewachsen sein. vnd kompt offt damit vil kefer vnd heüschrecken. ¶ Also sahe ich einen Cōmenten zů Parys do man zalt von cristi gepurt dreyzehen hundert jar vnd siben vnd dreyssig jar der wert mer deñ vier wochen vnd stůnd gegen dem hymel wagen vnd het den stertz gekert gegen den teütschen landen. vñ wegt sich mit widerwertiger wegung gegen mittentag vntz er verschied. do was ich gar jung vñ prüfet auch alles daz darnach geschach wañ darnach kürtzlich kam ich teütsche land do kamē so vil heüschrecken geflogen von vngern durch österreich auff vnd durch bayren auff über den sand dē mayn ab gegen dem rein das sy so vil getraydes verderbten auff dem velde das manig man verdarb. das geschach dauō das der stern krafft das wüst land in preüssen vnd an ettlichen stöten in vngern do es mosis was beraubet seiner behenden feüchtin vnnd ließ die gerben darauß deñ ward ein feüchtin vnd ein sam darauß die heüschreckel werden. wañ ein yegklich tier hat seinen eygen namen darauß es wirt. darumb ist ein wasser fischreich. das ander fröschreyche. Der cōment bedeüt einen streyt vnd verrätterey vnnd an treü vnd an ettlicher grossen fürsten tod vnnd gemeilich vil blůt vergiessens. Also haben sich darnach in den nächsten jaren vil krieg vnd streyt zwischen der künig von franckreych vnd dem künig von franckreych vnd dem künig vō Engelland wañ der von engelland ertranckt den vō franckreych viertzig tausent man auff dem mör. vnnd ein ander jar darnach gesiget er jm an eines grossen veldstreytz. do künig Johañes von behē jnn erschlagen ward vñ vil erber ritterschafft Das geschach alles bey keyser Ludwigs zeyten des vierden Nun magst du fragen warūb der stern streyt bedeüt vnd blůt vergiessen. das ist darumb das zů den zeyten der stern krefft die loblichen geyst auß dē menschē ziehen vnd machen das behend blůt auß dünstent auß dē mensche So nun der mensch trucken ist vnd hitzig so ist er zornig vnd hitzig. vnd sicht gern als wir sehen an heyssen leüten weñ sy vasten so seind sy vnmůtig vnd zornig.

yedoch möcht man das wol vndersteen mit gůtē räten. Das aber die meyster sprechen das der stern bedeüt der fürsten tod mer deñ der armē leüt tod, das ist darumb das die fürsten manhaffter sind deñ arm leüt vnd jr tod weyter erschillet denn armer leüt tod.

¶ Von dem feür in den lüfften.

¶ Es werden auch ander feür in dē mitteln reych des lufftes die sind manigerley wañ es vellt offt ein flamm herab von den lüfftē auff die erd als sy vall von einem steren vnnd heyssen es die layen die stern fürb das geschicht dauon daz ein langer kleiner dunst fer auff geet von dem erdtrich in das mittel reych des lufftes do es gar kalt ist Seyd nun ð dunst warm ist an jm selber so widersteet jm der kalt lufft vñ treibt jn schnell vnd gächlingē her wider ab, vnd in der schnellen wegung wirt er enzündet vnd prinnt biß zů der erden, darumb vindet man ein veyst zytrent ding als do die frösch auß werden in den bächen mayes zeyten da die flamm nyder vellt, vnnd das ein sölicher dunst enzündet werd vnd flamm geb das prüff ich an zweyen vnslitē kertzen der eine erlesch vnd hab die prinnende oben an dē rauch so enzünget sich der rauch vñ laufft die flamm herab vnd enzündet die erlöschten kertzen wider, also sicht man offt bey der nacht flāmen auff ð todten gröber von dem als veyster dunst auffgeet vñ deñ ð lufft vō ð nacht kül ist so wirt er enzün det vnd gibt ein flāmen, offt geschicht das die wachter sehen ein liecht prinnē auff eines todtē menschē grab vñ wänē ein engstlich liecht priñ auff eines heyligē menschē grab. Es wirt auch offt gesehen ein langer rauch in den lüfften als wis baum, vñ krümbt sich zů mittelst vñ priñt fornē als ob einē tracken flāmen auß dē halß giengē daz ist dauon das ð veyst rauch zäch ist an jm selber vñ sich streckt nach ð leng, wirt er deñ geiagt von dē lufft so enzündet er sich, vñ wo er krencker ist do beügter sich als ein schlang Es steet auch offt in dē stillen kalten lufft ein dunst der vnden schwärer vñ dicker ist deñ oben vñ darūb ist er vnden preyt vñ oben spitzig vñ wirt oben enzündet darūb steet er in dē lufft als ein prinnende kertz. Es geschicht auch offt das ð veyst dunst zerstreüet ist in vil stuck yedoch nahen bey einander schwebē in den lüfftē vñ springt von einē an das ander wol schnell, recht als der mit einem prinnenden schab für über vil kertzen, vnd die schnell nach einander enzündet, so bedunckt vns deñ das ein flamm in den lüfften spring als ein gayß darumb heysset das feür die springent gayß. Es kompt auch zů zeytten das der veyst dunst zů samen gewaltzen ist als ein kugel vnd das er an den enden vmb vnd vmb liechter ist vnd behender denn an seiner mittel darumb enzündet er sich allenthalben an einem kreyß vnd priñt zů

mittelst nit darūb scheint vns d dunst als ein liechte krō weñ d feür vil scheint in dē lüfftē so wiß daz d erdē frucht nit als wol gerat als and jar

¶ Von der herstraß.

¶ Wir sehen offt an dē hymel einen preyten halben kreyß weyß vñ klar recht als ein klare straß. der kreiß heißt von den layen die herstraß dauō haben die weisen manigerley geschribē yedoch sprich ich als ich offt gesprochen habe über Aristotiles bůch von den dingen. das die herstraß kompt von zweyerley sachen. ¶ Die erst ist das an dē teyl des gestirnten hymels do die straß leyt vil zů samen gesäter stern sind vñ der aller liecht prechet in einander. wenn der lufft rein ist vor wolcken so scheint vns das widerprechen der gesamelten stern als ein weysse varb.

¶ Die ander sach ist das d vorgenañt stern krafft vndersich gerichts zeücht klaren jrdischen dunst. vnnd scheint der steren schein dar durch weyß mit dē hab ich weder Aristotili widersprochen noch Ptolomeo noch andern meystern die den volgent.

¶ Von des hymels abgrund.

¶ Man sicht auch offt des nachtes als ob ein grundlose tieffen gee in den hymel. das ist darumb das sich dicker vinster rauch gesamelt hatt zů einē kreyß vnd darumb geet allenthalben ein liechter dunst vmb vñ vmb der scheint weiß von des Monen liecht od von der andern stern liecht weñ man nun schwartz in weyß setzt so scheynt das schwartz vil verrer von vns steen deñ daz weiß. darūb weñ die maler beschetigung oder venster werck malen so setzent sy weyß klar varb zů schwartzer. so scheint vns die schwartz als ein tieffin bey der weissen also ist in dē lüfften. wañ der hymel dē wachtern des nachtes offen scheint Es scheint vns der hymel in manigerley varb. rot grün. gel vnd mit andern varben darumb das die reych zwischen vns vnnd dem hymel manigerley geschickt sind dünn vnd dick klar vnd trüb.

¶ Von dem Wind.

¶ Die wind kōment auch von jrdischem rauch. darumb wöllen wir von dē winden sagen. Der wind ist ein jrdisch dunst gesamelt in den lüfften d sich wegt mit widerwertiger wegūg von einē end des luffts zů dē andern. darūb sind all wind an jn selber trucken vnd warm von natur von d jrdischē natur von dānen der dunst auff geet vñ von der Sunnē hitz die dē rauch macht auß dē erdtrich. yedoch verendrent die wind jr natur in dē stern do sy durch fliegē. also das einer feücht ist der ander trucken. einer warm d ander kalt. Der wind sind vier die fürstē sind aller ander wind. Der erst heißt d Sudē wind od der Sudener. darūb das er von sudē fleügt daz ist vō mittētag her gegen Nordē od

gegen dē hymel wagē. der wind heißt zů latein Auster vñ ist feücht vñ warm darūb ist er fruchtber vnd dē feüchtē nütz. ¶ Der ander heyßt der Nordē wind oď der nordner darūb das er vō norden fleügt das ist von dē hymel wagē auß Sachßen land her von pomeram. der wind ist kalt vnd feücht deñ als vil ob er sich verkert mit gar verfliegen. der wind heyßt zů latein Aquila. ¶ Der drit heißt ď Oster wind oder der ostner darūb dz er vō Ostern fleügt dz ist von ď sunnē aufgang durch vngern vñ preüssen her. ď wind ist warm in seinē vrsprüngen wañ die suñ ist warm in irē aufgang. ¶ Der vierd wind heißt ď westen wind oď der westner darūb das er vō westē fleügt dz ist von ď Sunnē vndgang Der wind yegklicher hat zwen gesellen oď zwen vogler. einē zů ď gerechtē seyten vñ einē zů der lincken. die mag mā heyssen nach ď vorder sten wind namē Also dz des Suden winds gesellē heyssen der gerecht Sudner vñ der linck sudner. also heyß auch die andn nach yetweders namē. also habē wir überal vier stund drey wind des sind zwölff. Es geschicht offt dz die widerwertigē wind begegnē einanď als ď sudner dē Nordner oď der Ostner dē westner. wölcher dañ stercker ist ď wirft dē andern zů ď erden oď in ein wasser also vestigklich zů stunden das er schiff vmkert Ist aber das sy geleych starck sind so ringē sy mit einanď so vast dz sy beyd zů ď erdē fallē vñ faren in einer schnellē wirbeln weyse vñ zuckent offt mit jn auff einē grossen stain oď einē menschē oder sunst ein schwār ding vñ füren dz mit jn auff die lüfft. weñ sy aber fallen in das mör so werffen sy dz auff das land vñ verderben leüt vñ gůt. Der wind flug wirt gesetzt das sy nit fliegē von zweyerley sachē zů vnderst ¶ Die erst ist das ď Sunnē vñ der stern krafft den jrdischē mit überiger hitz zů einē gar wercklichē stoß oď flug fleügt aber er dz ist ein kleins ¶ Die ander sach ist das ď dunst den regē mit jm herab zeücht auff die erdē Ee er sich dañ wider auff schwingt in die lüfft vñ das wasser in laß das er wider leicht wirt so sind die lüfft in der still vnd prüfet man wenig wind. darumb ist der lufft offt still nach dem regen wenn vor dem selben regen wind gewāt haben.

¶ Von dem Regen.

DEr regen kompt vō wāsserigē dunst dē der Sunnē hitz auff hat gezogē in das mittel reych des lufftes wañ von ď kelltin die do ist entschleüßt sich ď dunst wider in wasser als wir sehē an dē dunst ď von dē wallendē hāfen geet ob dē feür weñ der dunst die kelltin in sein hafendeck rürt so entschleüßt er sich in wasser tropffen. also geschicht auch dē dunst ď kompt von rosen brennē oď von wein brennen wañ ď dē kaltē pleyin hůt rürt so entschleüßt er sich auch in wasser

vnd schmeckt das selbig wasser von dē ding dauon der dunst kompt. darūb wiß weñ sich der dunst gesamelt in dē lufft so geet er zů samen vnd wirt dick. des ersten von ꝺ kelltin. vñ scheint vns dañ als ein weisser hauff wolcken oꝺ schwartzer. das heyssen wir wolcken wañ so vil irdischs rauchs ist gemischet zů dem wässerigē dunst oder so der wässerig dunst gar dick zů samē steet so scheint es weiß. ist aber der irdisch rauch dünner so scheint das wolcken rot vñ also endert er sich an der farb als sich ꝺ dunst endret an im selber. So nū die kelltin vast arbeyt in das wolcken so entschleüßt es sich in wasser vnd daruon seyd die kelltin so senfftigklichē anrüret die wolcken so macht sy gar kleine tröpflin auß gar kleinen stücklin des dunstes vnd vellt das wasser darumb herab in tropffen weiß. ist aber die kelltin groß so verkert sy sich vñ fallent groß tropffen darumb sehen wir Summers zeyt zů stundē gar groß tropffen fallen das ist darūb das die groß hitz die kelltin hat vertriben an ein stat ꝺ wolcken. vñ ist die kelltin deñ gar starck an jr selber. darūb daz sy vereint ist vñ will ꝺ hitz widersteen. so entschleüßt sy deñ die wässerigen dünst in groß tropffen. von dē sachē geschicht auch offt daz ein groß wasser zemal mit einander herab vellt also das es ein hauß oder ein gantz dorff hinfüret. Es geschicht auch vnder stunden das rotes wasser regnet alt blůttropffen das ist daruon das vil verprñnens irdisches rauches gemischt ist zů dē wässerigen dunst daruon verbt sich das regenwasser rot. also vindet man auch offt das dz regenwasser sich verbt in ꝺ erden vñ gar rot herfür fleüsset. so wänen die einfältigē leüt das ein heyltūb do sey. ¶ Also bauten Kellheymer ein hültzen cappel über einē roten wasser fluß an der Tunaw oberhalb Regenspurg. Es geschicht auch offt das es kleine fröschlin regnet oꝺ kleine vischlin. das ist dauō das der wässerig dunst an im selber also geschickt ist weñ er sich in wasser entschleüsset als die wässerig prüt darauß die fröschlī werden oder die vischlin vñ des stern krafft würckt die tierlin auß der geschickten materi vñ geüsset ein leben darein Ich rat aber nit das du die vischlin essest wañ sy sind von roher materi vñ sind gifftig. darūb geschicht auch offt das ein stain oꝺ ein eysen hernyder vellt das wirt auch beydes auß dem irdischen rauch. vnd auch auß dem wässerigen dunst also zůsamen gemischet als es der natur der dinger eben kōment Vnd also auch viel ein eysen oben herab hie so: das was so hertte das ein küng ein schwert darauß wolt haben gemacht do wolt das eysen von feür nye gewaichen. darumb das es nitt recht nach eysens natur gemischt was auß den vier Elementen Regen wasser gesamelt in dē Cistern so es gesteet so vellt die erd zů boden die darzů gemischt was

von jrdischē rauch so wirt es denn gar lauter vnd süß vnd ist gůt zů der růr das die verstet vnnd zů dem roten fluß die visch werdent veißt von regenwasser vnd darumb schwymmen sy ob den gegen dē regen vnd freüen sich des. Du solt auch wissen das des lufftes reych do daz wolcken steet vnd der regen wirt. vnd der wind wät vñ do alles wetter geschicht nyder ist deñ die höchsten berg die auff erden sind wann man vindet berg so hoch do nye kein regen auff kam noch kein winde noch taw noch ander werck des wetters das haben die alten meyster an ettlichen bergen versůcht Also das sy namen einen badschwam vñ feüchtentē den mit wasser vnd hielten jn für den mund wañ sy so hoch kamen an den berg das sy nit mer feüchts luffts hetten der in das hertz erkülte vnd schriben mitt den fingern in die erd auff den berg wann sy dann über ein jar hinwider kamen so funden sy die geschrifft als gantz als an dem ersten tag das möcht nicht gesein wär der regen oder der wind darauff gewesen.

¶ Von dem Taw.

¶ Taw wirt auß behende zartē wässerigē lufft d' so lind ist das er die kelltin des mitteln reychs des lufftes nit erleyden mag. darumb beleibt er in dē nydersten reich des lufftes do der lufft senfftig vnd lind ist So nun der nacht kelltin Sūmer zeyten kompt so entschleüßt sich der edel dunst in zartes wasser vñ in so vnsichtig tröpflin das man sein nyder fallen nyendert hört vntz das die löckel naß sind auff der haubt den die darnach des nachtes dienent. Dem zarten wasser ist so behendes wasser zů gemischt vnd so zarte werme das alle die baum. kreüter vnd blůmen grünen vnd zůnämen darauff es vellt Du magst sein zartheit brüsen daran Nym̄ gar ein reyn leinin tůch vnd preyt es auff reynes gras in einem garten Sūmers zeyten vntz du des nachtes dē taw gesachst so zwing es dañ mit reynen henden in ein lär eyerschal der jr totter vñ alles jr weiß zů einē kleinen löchlin auß gezogen sey vnd lain es dañ des tags an ein auffgesteckt sper an der stat do die Sunn hin scheint So es deñ erwarmt so wirt es so leicht das es die schaln zů berg füret an dem sper Ach wie schon möcht man das geleychen den gaben des heyligen geystes die dye blůmen Cristum machtē grünen in der zarten schalen vnser frawen vnd sy erhöcht haben an dē sper der stätigkeyt Brüff auch des taws edel natur das menschlicher natur so eben kompt vnd zů legt wenn er reüdig ist worden in dem lentzen. so es sich deñ wescht mit dem taw vnd darinn waltz des morgens ee die Sunn dem taw benympt so wirt es reyn an seiner haut. O maria hilff vnnd taw mit genaden auff vns reüdigen menschen.

❡ Von dem Schnee.

❡ Schnee wirt auß wässerigē dunst als der regen in dē mitteln reich des lufftes Aber es müß der lufft so kallt sein das er so krefftig sey weñ das wolcken sich zů samen zeücht vnd wirt dick als die wolcken stückel das die kelltin zehand durch gee vnd erfrö. vñ mach jn hertt mit einer lindē hert ee dañ er zů wasser werd od' wassers form geuach darumb vellt der schnee herab in wolcken weyß das ettlich berg durch dz gantz jar schnee haben. darumb das sy gar hoch sind vnd an dem gar kalten teyl des lufftes Es sind auch ettlich do nymmer kein schee auff kompt recht als kein regen. Also schreibent die kriechischen meyster von dem berg in kriechen landen der do heißt Olimpus.

❡ Von dem Reyff.

❡ Der Reyff wirt auß der selberley dunst darauß der Taw wirt yedoch müß die kelltin vern grösser sein die den reyff macht wenn die das taw macht. wann zů geleicher weyß als sich der schnee zů dē regen hat also hat sich der reyff zů dem taw. vñ als das taw aller feüchtin nütz ist vnd frümen bringt. also ist der reyff schad vnd verderbt die frücht auff den baumen vnd auff den weinreben. vñ durch geet sy so gar das sy schwartz werden als sy verprent seyen. das ist darumb das der reyff gar von behendē dunst ist vnd gar kalt. vnd dauon durch geet er dye kleyne lufft löchlin an den früchten vnd erlöscht die natürlichē hitz darinn. so das geschicht so müssent der frücht blümen schwartzen vñ sterben. Es ist auch der reyff hert griffiger deñ der schnee darumb daz der dunst darauß der reyff wirt die groß kelltin hertigklich durch geet vñ sich tieffer versenckt wann in dem schnee. vnd macht gar klein körnlin in dem reyffen vnd gar herte darumb laßt sich der reyff nit ballen als schön als der schnee. Du solt auch wissen das daz rymeln an der bäum össten winters zeytē kompt von dē selben sachen weñ der feücht warm dunst der von der össten natur geet verkert sich von d' grossen kelltin in reyffes gestalt. Vnnd seyd der dunst klein ist so wirt er zehand verkert so er nun herfür kompt darumb beleybt er auff dem ersten hangē. Also berymelt auch einen menschen sein har oder ander ding auff dē haubt von dem feüchten atem der jm von dem mund vñ von der nasen geet so der lufft gar kalt ist. Es fallent auch offt körlin aller meyst in dem lentzen die sind sinwel als ärbeys vnd sind hertter an dem gryff wañ der schnee vnd weycher dann der reyff die komment dauon das die kelltin grösser ist wann zů dem schnee vnnd kleiner wañ zů dem reyffen. Also das sy den dunst nitt so gar durch geet als in dem reyffen. Die körnlin heyssent zů latein Granula.

Von dem Schaur.

¶ Der schaur heißt in anderm teütsch d' hagel. vnd kompt dauon das der wässerig dunst des ersten sich entschleüsset in regen tropffen an eyner kallten stat. in dē lufft do d' regen wirt vñ die troffen darnach fallē durch ein gar kalte statt do die hitz in dem Sūmer die kelltin zů samen hatt getriben. wann die selb überig kelltin verkert die tropffen in heyß recht als sy dē wasser thůt hie winters zeyten. darumb sind die schaur körner gestalt als die cristallen vnd sind sinwel darumb das sy sich schleyffen durch den lufft herab zů allen endē. ¶ Es kompt auch offt das regen tropffen fallen mit dē schauren das ist dauon das der schaur her nyder baß in seinē fallen lindere lufft begreifft. darūb zerfleüßt er an dē enden vnd die tropffen fallen mit jm herab in regens weiß.

¶ Von dem Miltaw.

¶ Es heyßt ein Miltaw das verderbt dē hopffen offt vnd das korn vñ ander getrayde. dz kompt dauon das d' irrdisch dunst darauß d' miltaw wirt gar behend ist an jm selber vnd das er geprañt ist von d' sunnen die jn auff hat gehaben vō der erder. darūb weñ sich der dunst entschleüßt in heimliches nydertropffen mit regen oder on regen vñ so er vellt auff die plůd d' früchtē so verpreñt er das fruchtber marck d' früchten. recht als ein nasser vñ wolgeprater asch thet ob mā in darauf legt Vnd das dē also sey das es kūm von irrdischē dunst das vind ich also weñ d' miltaw gefallen ist so prüft man es aller erst an dē dritten tag od' an dē vierden. vñ ist das daz gel oder schwartz worden darauff es ist vñ die farb bedeüt prunst der materi. Es geschicht offt das das selb getreyd darauff es velt steübt weñ es gedert wirt als es mit äschē sey bestreüt das wer alles nit käm der miltaw nit von irrdischē verprañten dunst der das getreid also negt. Du solt auch wissen daz es den früchtē allermeyst schadt so sy blůen wañ jr blůd ist lind vnd zart. weñ aber jr frucht von den blůnen kompt vnd eins teyls erstarst sind so schadt es jn nit als vast. Es heyßt auch miltaw nit vō miltigkeyt wegē wañ es ist arg vñ übel. Es ist geheissen vō milben miltaw wañ als die milben daz gewand essen vñ verderbē also verderbt es die frucht. darūb heißt es wol milbentaw wann man vindet an vil dingen kleine schwartze würmlin nach etlichē tagē darauff dz miltaw gefallen ist. yedoch wiß das ich den sin von dē miltaw von andern meystern nit hab genōmen

¶ Von dem Honig.

¶ Es kompt auch ettwa das honig vellt von dē lüfftē auff die baum vñ auff das gras. vñ fliegē die Binen darauff vñ samlen das. dz heißt man trōr das kompt dauō das d' frücht dunst von der sunnē auffzogē

wirt Summers zeytē auß den blůmen auß den kreütern vnd auß den früchtē vntz in das reych des lufftes das ob den wolcken steet. do wirt der dunst aber gedickt an jm selber von ď senfftē kelltin die do ist gar nahent bey dē obersten reych des lufftes. vñ von ď dicken vñ von dē frost entschliessen sich die dünst in süsse feüchtin vnd vellt herwider ab auff die frucht vnd auff die blůmen vnd das heissen wir wildes honig. yedoch so solt du wissen das zweyerley honig ist. eins ist natürlich. Das ander meysterlich. Das natürlich ist dauon wir yetzund gesagt haben Das meysterlich ist das der Binen meysterschafft zů samen tregt in jr wonung. Du solt auch wissen daz des natürlichē honigs in vnser wonung wenig vellt Sein vellt aber vil in den landē gegen der Sunnen auffgang das ist darūb das der behend zart dunst darauß daz honig wirt von den blůmen vnd von dē früchten in vnser wonung nit mag auff geen durch den zähen schlüpfferigē lufft vntz an sein rechte stat do er zů honig wirt vō vnserm lufft do wir wonen ď ist von wässeriger wolcken vnd der verkert den selbē dunst vnd vertreibt jn. yedoch vellt das honig zů Summer zeyten bey vns auch. weñ vnser lufft reyn vñ schön ist vñ daz geschicht in dē brachmonat der nach dē mayen ist aller meyst bey den Sūmerlichē fiinwendē weñ das geschicht so sterbē die schaff vnd die gayß geren darumb das daz honig Coleram macht in der tier leib des vindest du ein zeychen weñ sy tod sind vñ man sy auff schneidet so sind sy jnnwendig gel von der brust Colere aber in dē landen gegen der Sunnen auffgang ist ď lufft gar lauter vnd still durch das gantz jar darumb vellt es in den landen offt. weñ es gefallen ist so soll man das vich da. heymen lassen vnnd soll den kinden weren das sy es nicht von der baumen plöter saugen. yedoch hab ich des vil geessen auff dem geü da ich ein kind was. darnach thet mir mein leib wee vnd weßt nit wauon das was. was krafft das honig hab das sagen wir hernach wenn wir von den Binen sagen.

¶ Von dem Hymelsladen.

EIns heißt zů latein Lagdanū vñ mag zů teütsch heyssen Hymelslad oder hymeltrör. Das hymeltrör vellt auch nyder als das honig trör dañ das es ein wenig höher vellt vnd kompt von dē selben dunst deñ das der dunst dicker ist vnd zäher von jm selber. weñ das hymeltrör vellt auff die kreüter so teylt mā das kraut mit riemē vnd vnderscheydet es so behangt die edel feüchtin an den riemen als du gehört hast die heyßt Lagdanum das vellt in vnsern landē nit durch der sach willen dye wir vor gesagt haben von dem honigtrör. So daz hymeltrör lauter ist vnd nit gemischet mit andern dingē so ist

es gar edel schmeckent vnd zelt man es zů den edlen schmeckendē dingē
die man zů latein Aromata heyßt das ist gar schatzber. Aber man vel-
schet es mit geyß mist vnd mit sölichen schwartzen dingē die man wol
keüen mag. Man velscht es auch so ser das mā in zehen pfundē kaum
ein nützes pfund findet. aber man soll das außerwölen für das böst dz
schwer ist vnd schwartz. vnd das man keüen mag vnd das wol sch-
mecket. Aber das rötlet ist vnd zwischen henden zů bricht od̄ zů reysset
das bedeüt das es veralltet ist oder aber zů ser gefellschet ist Daz hym
mel trör hat ein krafft dz es die flüß versteent macht die wässerig seind
vnd das es hitzt. Die zwey hat es von seiner natur adal. darumb geyt
man es für die hůsten vnnd für den fluß der von dem hirn geet zů der
brust Ist das die hůsten kōment von kallter sach denn so hebt man es
für die nasen vnd schmeckt darzů so hilfft es für den fluß Ist aber sach
das man das hymeltrör mischt zů rosen vnnd wellet es in einem regen
wasser vnd decket das vaß vntz das es ein wenig erkalltet. wen̄ dann
die zen wagent nympt er des wassers in mund vnnd zwecht man jm
die füß damitt so werdent sy gefestnet daruon Also geschicht auch ob
man lagdanum müscht mit dem kraut das do heyßt Mastix ob man
das geschmischet leget jnwendigen vnd außwendig an daz zanfleisch
vnd an die zen so werden die zen gevestnet. das hymel trör sterckt auch
der frawen můter vnd hilfft auch der frucht in dem leybe Es ist auch
gůt dem der einen krancken magen hatt von kallter sach wegen. vnnd
wer den magen stercken wölle das er wol deüen müg. das essen der ne
me fünff pillulas das seind fünff kügelin in der Appotecken gemachet
von Lagdano vnd nem̄ die in käßwasser oder in molcken das heyß ich
alles eynes.

¶ Von dem Hymelbrot.

¶ Manna heyßt zů teütsch hymelbrot. vnd velt auch oben herab vō
den lüfften. yedoch ein wenig höher dan̄ das hymeltrör als ettlich mey
ster sprechen Es wirt auch auß der selberley dunst darauß das hymel-
trör wirt den̄ das der dunst auß den Elementē geleicher vnd zymlicher
gemischet ist vnd sein feüchtin baß gekocht ist vnd vellet auch in taw
weyß herab des nachtes auff die kreüter oder auff die velß vnnd wirt
do hert. do samlet es die leüt aber darumb daz sein wenig vellt vellscht
man es gar ser Wiß das es in vnsern lannden nit vellt von der selben
sach wegen die gesagt ist von dem honigtrör vnd von dem hymeltrör
wenn das hymelbrot lauter ist vnnd nit gemischet mit andern dingen
so schmeckt es gar kosparlich Man erkennet aber das lauter vor dem
vnlautern also das das lauter weyßlet ist vnd jnwendig ettlich höler

har als der honigsam vnd das gar lauter ist das ist gar süß vnd gar lustig vnd zymlich in dē mund Nun magst du fragen ob es das hymelbrot sey das gott den kindern von Jsrahel sendet in der wüstung do sy flohen auß Egypto. so sprich ich nain. wañ got speyset das volck viertzig jar von dem selben hymelbrot in über natürlichen wercken. Auch het der alten väter hymelbrot vil eygenschaft an jm der dises nicht hat Ob es aber an dem schmack vnd in dem mund wär als dises das widersprich ich nit. Das hymelbrot do wir hie von reden das würt offt gefelscht mit honig. offt mit süssem holtz das gestossen ist Aber wenn man es velscht so ist es vnlustig süß. also das dem menschen darab vnwillet. Das hymelbrot hat die krafft das es das blůt leütert vnd reyniget darumb ist es gůt in hitziger feüchtin die do kommē von der Colera vnd man soll es den siechen bereyten in warmen wasser als man bereyt Cassia viscula in der appotecken yedoch gehört das den ärtzten wann ein mensch möcht sich leycht vergreiffen käm das von meinen schulden das wär mir leyd.

Von dem Doner.

DEr doner kompt von jrdischem feüchtē dunst dauon die feür in den lüfften werdē als vor gesagt ist. vnd kompt in ð weyß Seyd der dunst an jm selber warm ist vnd der wolcken stat kalt. so er denn kompt an die stat der wolcken so vellt er übersich auff zů dem feür oder in das öberstreych des lufftes darumb das er leycht ist vnnd heyß. wann er dann an die kallten wolcken stosset so stossen sy jn wider herab. von den stössen vellet er schnell hinwider. So stoßt der dunst dye kelltin noch vester herwider das geschicht so lang das er so gar schnell wirt hernyder geworffen als ein geschoß das man auß der büchssen scheüsset daruon wirt der veyßt dunste enpranndt in seynem schnellen flug. also das er flammen geyt vnd die flammen heyssen wir plitzen Aber das reyssen das der dunst thůt in den wolcken vnd in den lüfften das heyßt der doner. darumb kommen die zwey mitt einander der doner vnnd der plitzen. yedoch sehen wir den plitzen ee wir den doner hören. wañ das gesicht streckt sich verrer vnd schneller dañ das gehör. Also sehen wir offt auff den pühelen ob den bächen do die wäscherin wäschen den schlag mitt den pleüell ee wir den galm hören. Nun möchtest du sprechen wir sehenn offt plitzen on den doner. vnnd hören offt den doner on plitzen. das ist darumb das offt die wässerigen wolcken gar vinster vnnd dick sind vnnd erschlöschet die flammen ob der dickin also das wir jr nichtt sehen. wann das geschicht so hören wir doner on plitzen. Es geschicht auch wenn es gar heiß ist gewesen des

tages zů Summers zeyten do die heyssten dünst verr von vns enzündet werden Also das sich der galm verstosset das er nit zů vns kompt Also sehen wir den hymel lachen oder den plitzen on doner. yedoch vindet man leütt dye wänen das der doner ein stain sey darumb das offt ein stain herab vellt mitt dem doner in grossen wetter. das ist nichtt war wann wäre der doner ein stain so machet er wunden den leütten vnd den tieren die er schlecht als ander vallent stain thůnd. das geschicht aber nicht. wann wir sehen das die leüt die der doner schlecht kein wunden haben. sy sind aber schwartz an dem schlage. das ist darumb das der heiß dunst sy verprennet. vnnd verprennet jn das blůt in dem hertzen darumb erstickent sy on wunden. Es kert der mensch das antlütz gegen dem schlag. das ist darumb wenn es der doner schlecht. so will er dann warten was das sey vnnd köret das antlütz vmb vnd in dem vmb kören so stürbet er. ¶ Wiß du auch daz der doner aller meyst schadet hertem ding. als stahel vnnd velsen vnd steynen. das ist darumb das die selben ding den dunst nicht durch faren lassen darumb zů pricht er sy vnnd zů reißt sy offt zů stucken. Aber linden dingen schadet es nicht so sere. darumb zerbricht er offt das schwerte in der scheyden. vnnd die spen also das das leder gantz beleybt an der scheyden.

¶ Der doner ist manigerley. wann offt so erhüllt er als der einem ein platern voller lufftes auff dem haubte zerschlůg. das ist darumb das das volcken sich vmb vnd vmb hat gesamelt vmb den donerigen dunste so mag er nyendert auß vntz das er das wolcken zů bricht an eyner seyten als der lufft der platern thůt. Er erhüllt auch offt als der ein leyni tůch nach der leng zerreysse. das ist wenn der nach der tieffin die wolcken vnd den lufft reysset Er prastelt auch offt als do tännin holtz prastelt in einem feür das ist darūb das der dunst stucklet oder stuck weyß beschlossen ist vnnd in manigē stucken nach einander auff bricht. recht als der heyß lufft in dem feür auß lustigem holtz. oder als der lufft thůt auß vil kösten oder aycheln die man gantz in ein feür tricht. Der piltzen wirckt auch gar wunderlichen werck vñ ist schädlich gar an vil dingē

¶ Das erst ist das er dē menschen die augen offt erplennt das in recht ansicht. das ist darumb das er dem menschē die cristallichsen feüchtin verprennt in dem augapffel daran des gesichtes krafft leydt.

¶ Das ander ist das er die plůd gar sere verderbet auff den baumen vnnd allermeyst die zarten an den weinreben Darumb verhalltet dye natur die früchttragerlin das seyendt die früchtigen knödlin auff den baumen mit plötern. als ein Amm jr kind verdeckt mit windeln vnnd macht den weinreben preyte blöter das er sein weintrauben damit ver

deck vor dem plitzen. ¶ Das dritt iſt das er offt dem menſchē das har
verprennet vnder den üchſſen vnnd anderſtwo vnd doch ſeinem leyb
nicht ſchadet. das iſt darumb das der dunſt nit ſo vaſt vert das er dē
menſchen ſchad ſey Aber er prinnet hin vnd her. vñ laufft an dem men
ſchen gar ſchnell ſo verprent er das dürr lind har an im on des menſch
en verſerung. Alſo geſchach das maria der römer fürſtin der von einē
doner erſchlagen ward das kind in irem leyb. Aber ir geſchach nichtz.
das was darumb das die frucht in irem leybe dennocht kranck was.
vnd das von der frawen ſchrecken die band ſich zů reiſſen darmit das
kind gebunden was. vnd das ſelb reyſſen reyßt auch dem kind ſein ade
ren vnnd ſein hertzlin ab. ¶ Es ſpricht vnſer bůch das der doner oder
den plitzē nyemandt ſchad der in vor der hör wärlich das dunckt mich
ein leychter ſpruch on all meyſterſchafft. wañ vnſer fürſchen das hilfft
nit darzů. ſich möcht dann der menſch ſo ſchnell vor dem ſchlad verber
gen. Es ſpricht auch das bůch mer daz der piltzen oder der doner nicht
alle zeyt den menſchen ertödt weñ es von im troffen wirt. Aber er er-
tödt andere ſetzſame ding weñ er ſy trifft. es ſeyen baum oder tier vnd
vnder den tieren verſert er aller meyſt den adler. Aber vnder den bau-
men allermeyſt den Lorbaum als Plinius ſpricht. ¶ Seneca ſpricht
das daz zů ſeinen zeyten der doner ein vaß voller weines erſchlůg alſo
das der wein ein kurtze zeyt ſtůnd bey einander on das vaß als er in dē
vaß geſtanden was. das was darumb das der ſchlag ſo ſchnell was
das der wein nit ſo ſchnell zerflieſſen mocht. Alſo ſehen wir das einer
ein offen glas mitt wein oder mit waſſer ſo ſchnell in eyner ſchlingen
oder in der hand vmb ſtürtzt vnnd nichtz darauß fleüßt. Auch iſt der
wein villeicht zäch geweſen daz hat auch darzů geholffen Nun magſt
du fragen ſeyd der dunſt darauß der doner vnnd der piltzen wirt auff
geet winterzeyten vnd Sūmer zeyten warumb donert es nicht in dē
winter als in dem Sūmer das iſt darumb das in dem winter die hitz
nicht ſo groß iſt das ſy ſo ſtarcken veſten rauch auff haben mag als zů
dem doner gehört vnd mag in auch ſo hoch nit gehebē in den lufft das
er mit ſo groſſer vngeſtümigkeyt hernyder falle darūb hebt die Sunn
in dem winter nur dunſt auff der zů dem regē gehört. oder aber zů ſchnee
oder zů winden vnnd zů feür die nicht plitzen heyſſen. dieſelbig ſach iſt
auch in dem herbſt vnnd in dem lentzen es ſey dann gar ſelten. ¶ Es
ſprechent auch ettlich das in den landen bey der Sunnen auffgang ſum
mers zeyten nicht doner werden aber ſy werden daſelben winter zey
ten. das iſt darumb das in den landen Summer zeyten die hitz ſo gar
überigs groß iſt das kein dunſt in den läfften zů den wolcken gezwun-

gen wirt. wann die groß hitz zerstreüt den grossen dunst vnnd laßt jn nicht dick werden. Aber winters zeyten so ist die hitz in den landen gar senfft recht als sy ist in dem Summer bey vns. darumb so donert es in dem winter vnd nit in dē summer in den selben landen. ¶ Es ist auch in den landen gegen der Sunnen vnder gang als bey vns. wañ do ist es nit überigs heyß Summers zeyten. ¶ Plinius spricht das vierley doner sind oder plitzen die sind trucken an jn selber. ¶ Die andern doner die sind feücht die prennen nit aber sy spaltent vnnd schwerent die ding darauff sy fallen. ¶ Die dritten heyßt man klar od' behende doner die sind aller setzamest vnd aller wunderlichest. vnnd gar heymliche ding der natur die verstelent vnd schöpffent den wein heymlichē auß den vaßen also das sy die vaß nit rürent mitt einem mercklichen schall. sy lassen aber jr fůßstapffen an den vassen.

¶ Von dem Nebel.

DEr nebel kompt von wässerigen grobē dunst da vil jrdischs schwers rauchs zů gemischt ist. also das jn die Sunn nit auff geheben mag hoch von der erden in die lüfft. darumb sind die Nebel geren des morgens oder des abents weñ die sunn nit gar starck ist vnd allermeyst an dem herbst in dem winter vnd in dē Lentzen mer deñ in dem summer ist das der Nebel auff geet in den lufft so kompt geren ein Regen darnach. darumb das sich der dunst in regen wasser verkert in den lüfften. Ist es aber das er auff die erden vellt das bedeüttet schön wetter vnnd fruchtigs dem erdtrich in dem Summer. dann so mag Taw gefallen das den früchten krafft geyt. wañ das vellt nicht dann so der lufft schön vnnd reyn ist Sich legt der nebel geren zů den wassern vnd zů den feüchten stöten darumb das er auch feücht ist. darumb freüt er sich der gesellschafft seines geleichen Aber auff hohen stöten zerstreüt jn der Sunnen schein gar schyer. darumb wonent die allten geren auff hohen trucknen stöten. so wonent die jungen leüt geren in geneygten stöten durch gemach der wasser vnd bauen bey den wassern das ist gar schad vnd bringt vil siechtumbs vnd vil zeytiger töd. Der nebel stinckt offt vnd ist dick das ist darũb das der dunst darauß er wirt kompt von fauler feüchtin vnd von vnreynem erdtrich vnnd darumb von dem nebel kompt offt grosser siechtag vñ manigem der tod. darumb das der nebel die brust verserт vnd das hiren. vnd macht offt eynen vnreynen fluß von dem hiren in dye brüste der so vnreyn ist das er offt zů einem geschwer oder zů einer posteten wirt in der brust darumb so soll man sich innhalten vnnd beschliessen schon in der schlaff kamer. oder aber in andere woning zů den zeytten Můß aber der

mensch auß geen der soll vor essen vnd trincken das der den lufft ď leyb nit ler begreyff. Der nebel ist aller schädlichest in dem heü monat vnnd vmb sünwenden vñ in dem andern Augsten das ist darumb das der dunst dann gar verpranndt ist das er des menschen jnnwendig geng durch schleüfft vnnd durch isset.

¶ Von der Sunnen hof.

¶ Man sicht offt einen pleychen kreyß vmb die Sunnē oder vmb dē Monen vnd heyssent jn die leüt der Sunnē oder des Mons hof. Der kreiß kompt dauon das die sunn oder der Mon hat einen klaren dunst vndersich gezogen durch den wir den steren sehen. Also das des steren schein zů mittelst durch den dunst ein loch hat gemacht mit seiner werme vnd mit seinem schein. vnnd steet der dunst vmb vnd vmb ettwa vil gedickt. darauff scheynet des stern schein als ein pleycher kreyß vñ den steren gee. Ist das der kreyß ye lenger vnd ye dicker wirdt vnnd ye schwärtzer so bedeütet es zů hand einen künfftigen regen darumb das sich der dunst dickt vnnd in wolcken verkert die sich zehand in regen entschliesse. Ist aber das er ye lenger ye liechter wirt vnnd das er sich teylt vnnd lucken gewünnet oben oder neben sich. so bedeütet der hof wind Der hof heysset kriechisch halo.

¶ Von den zů Sunnen.

¶ Es geschicht auch offt das vns ď Sunnen mer duncket dañ eine. das geschicht dauō das vnder der rechtē Sūnen neben sich sind gar dick wolcken. vñ das die sunn an etlichen dünnē stucken ď wolcken jren schein da selbē die wolcken vmb vnd vmb von jm treibt in kreyses weiß recht als ein sinwel fensterlin in die wolcken gee do die Suñ herdurch scheint. weñ das geschicht so bedunckt vns an ď selben stat ein suñ sein. das heyssen wir ein zů Sūnen vñ ein geschicht es an mer stöte so wirt der sunnē mer dañ eine. Die zů sunnē heysset kriechisch Parelius.

¶ Von der Sunnen stricken.

¶ Wir sehen offt in den lüfften lang streng scheinen als strick vmb vñ vmb vnd die Sūnen geen zů der erden recht als die strick sind damitt man ein gezelt auffricht in raysen. das geschicht ettwen weñ sich dye wolcken manigerley schicken vnder ď sunnen in den lüfften. oď weñ sy sich entschliessent in regen so durchbrechen sy der sunnē schein stremen vnd widerbrechen sich in den selben spiegeln der wolcken. weñ das geschicht so sehen wir die selben schein als streng oder strick geen vō den lüfften vnd von der sunnē. die strick scheinen auch in manigerley farb rot vnd gel nach der wolcken manigerley schickung.

¶ Von dem Regenbogen.

DEr regenpog kompt von wunderlichē widerbrechen der ſun
nen ſchein vnd der wolcken. daruon wöllen wir ein wenig ſa
gen als die meyſter von ð natur dauon ſagē. Aber als die mey
ſter dauon ſchreibē die perſpectiui heyſſent die all jr kunſt legen auff ſpie
gelwerck oð auff ſchein brechē das gehört nit hie her zů vnſerm ſchimpf
Der regenbog ſcheinet alweg recht als ein halber kreyß oð als ein ſtuck
eines kreyß. vnd iſt zweyerley. der ein iſt weyß. der ander iſt manig ver-
big den weiſſen ſicht man ſelten yedoch hab ich der einē geſehen in dem
ryeß bey der ſtat Nörlingen in dem mayen des morgens do die Sunn
auff was gangen. der het einen volkōmen halben kreyß. vnnd het ein
horen gegen mittemtag. vnd das ander gegen Norden oder gegen der
hymelſpitz gekert. Der ſelb weyß Regenbog kompt daruon das der
wolcken dunſt an dem hymel geleych gezeygt iſt vnnd dünn mit einer
geyſtlicher feüchtin Alſo das dz darauß gar kleine linde tröpflin reyſen
werdē ob er ſich in waſſer entſchleüſt. yedoch entſchleüſſet er ſich noch
nit in waſſer. ſo denn die Sunn jren ſchein geleych do gegen wirfft ſo
vnd widerbricht er ſich in wolcken Alſo geſchicht vnd ſamlen ſich alle
egklin des widerbrechens in ein dickin des ſcheynes zů einem ſtuck eins
kreyſes daruon ſcheint das ſtuck klar vnd weyß. Nit mer mag ich da-
uon ſagen das verſtentlich ſey. wañ wol gelerten leüten die etwas vō
der welt geſtalt wiſſent vnd von des ſcheins natur vnd von andern
ſachen. ¶ Der manig verbig regenbogē hat dreyerley farb zů förderſt
Der aller üſſerſt vnd die oberſt iſt apffel rot oder röter Die nächſt dar
nach iſt grün. Die dritt iſt wachßuar vnnd teylt ſich offt in zwey. alſo
das die ein weyß ſcheint oder brauch vnd die ander gel. Die farb ſind
ſo wunderlich vnnd aller meyſt die mittelſt das ſy kein maler gantz ge-
malen kan Die drey farb komment von der ſchickung der wolcken dar
ein die Sunn ſcheint wann die wolcken müſſent alſo geſtalt ſein das
ſy klein vnnd dick reyſeln vil kleiner tröpflin in einen dicken haſen vnnd
das hinder den reyſeln ſchwartz wolcken ſind vnd die Sunn geleych
gegen dem reyſeln ſchein. ¶ Der ſpiegel iſt not darumb das die Suñ
jren natürlichen ſchein vnd jr ebenpild darein werff vnd auch darinn
widerbrech. vnnd můß das ſelb reyſeln der ſelben ſpiegel gerůwig ſein
vnd die ſpiegel rein das ſy der Sunnen ſchein in ſich genemen mügen
ſo iſt der vinſtern wolcken hinder dem reyſeln not. darumb das ſy wö-
ren das der ſchein die ſpiegel ycht zů breche. vnnd auff den ſpiegel nicht
beſtee. Als wir ſehen das die ſpiegler die ſpiegel gleſer hinden bedecken
mit pley vnnd mit bech. Es můß auch die Sunn gerichts ſteen ge-
gen den ſpiegeln das die ſpiegel jr ebenpilde genemen mügen vnnd dye
ſchwartzen wolcken hinder den ſpiegeln werffen der Sunnen ſcheyn
herwider. recht als etlichen leüten geſchicht die böſe augen habent. die

sehent des nachtes so der Mon scheint jr ebenpild vor jn steen daz hat das antlütz gegen jn gekört vnd die leüt geen für sich so geet jr pild rück lingen hinder sich. das geschicht darumb das ein feüchtin gesamlet ist vornen bey des menschen augapffel daran der lufft rürt. vnd von den zweyen gesellten widerbricht sich des menschen pild gegen dem gesich te das tieffer hinein ligt in den augen denn die feüchtin thůt vnd dar- umb geschicht offt einem truncken also. Seyd nun die Sunn vern hö- her ist dann die wolcken. So würfft sy jr ebenpild nur oben in den spie gel nach eines kreyses form. darumb scheynet die farb vnd der Regen- bog oben in den spiegel vnnd nit überal als groß vnd preyt das reyseln ist anders scheyn die farb an dem Regenbogen als ein halbe scheyb an dem Hymel. oder als ein stuck einer scheyben ¶ Vnd du solt auch war lichen wissen vnnd versteen das in des Hymels wolcken das leichtest zů oberst kommpt das aller meyst jrdisch leychtes rächs hat. darumb scheint die oberst farb an dem Regenbogen klar vnnd rot. darnach ist wässeriger dunst der ein wenig groß tropffen machet daruon ist dye ander farb grün wann durch den wässerigen dunst scheint das liecht grün als wir offt sehen in einer warmen stuben da nasse tůcher jnnen trucknent do ist der lufft wässerig vnd feücht so dann ein kertzenliecht darinnen prinnet so scheynet ein grüner kreyße vmb die flammen. Ist aber der lufft nit gar wässerig so scheynet der kreyß weiß oder playch. Darnach sind aber schwärer tropffen vnd auch grösser daruon schei net die farb an der selben statt liechter dann die grossen spiegel mügent der Sunnen liecht baß genemen in seiner eygen form dann die kleinen. vnd darumb die grünen farb spiegel sind kleiner dann der gelben far- ben vnd grösser dann der roten farb. Der regenbog wirt in dem sum- mer nit so die Sunn in mittemtag steet darumb das daz widersprech en nit mag geschehen in den zerstreüten dünsten vnnd hoch auff gezo- gen über vnser gesicht. wann das vns der regenbog schein darzů ge- hören die drey die Sunn ein sey. das geschickt ryseln zů der andern seyt- ten. vnd das geschicht zů mittelst. wann aber die Sunn steet so hoch ob vnserm haubt so mage das nicht geschehen in ebner weyß. Aber in dem winter so ist die Sunn zů mittemtag gar geneygt vñ gar nyder darūb mag der Regenbog in dem winter werden zů aller stund wañ der Regenbog zů mittemtag scheynt so bedeütet er ein künfftigē regen wañ er bedeütet das vil wässeriger wolcken in den lüfften sind zů mit telst in vnser woning wann er aber scheynet gegen der Sunnen vn- dergang so bedeütet er schön wetter. Also spricht vnser bůch zů latein ¶ Nun haben wir gesagt von dem anderen Element von dem lufft vnd von wunderlichen dingen die darinn geschehen. Fürbaß so wöl- len wir sagen Von dem dritten Element.

LEONARDO DATI.

La Sfera.

(XIV. Jahrhundert.)

LIBRO SECONDO.

1.

Di te, Signor superno, abbiam parlato
E de' tuoi cieli e di loro influenza,
Quanto per grazia ce n'hai dimostrato:
Or piaccia alla benigna tua clemenza
Mostrarci gli elementi e loro stato
E le stagion dell'anno e lor semenza,
Lor qualità e lor generazioni,
E de'corpi morta' le complessioni.

2.
ELEMENTI

Tu con misure gli elementi leghi,
Suo termine a ciascuno hai stabilito
E l'un dall'altro chiaramente spieghi.
Il fuoco è primo: nel più alto sito,
Non conceduto a lui che'n giù si pieghi,
Ma per natura quanto può è salito:
La sua sfer'è sotto'l ciel della Luna,
E quivi non ha in sè mistura alcuna.

3.
FUOCO

La vista umana veder nol potrebbe,
Perchè viepiù che l'aria egli è purissimo;
Ma chi vi s'appressassi sentirebbe
Il caldo suo cocente ed ardentissimo:
Ogni cosa leggier vi passerebbe
Sanza violenza, perch'è sottilissimo:
Poi sotto lui è la sfera dell'aria,
La qual' è molto in suoi termini varia.

4.
ARIA

La sua parte di sopra tocca il foco,
Ch'è caldo e secco e fassi a lui simile,
Poi questa è quella del secondo loco,
Ed ognuna è purissima e sottile:
Quella seconda nè molto nè poco
Sente di caldo, ma tien freddo stile:
La terza poi con l'acqua e con la terra
Confina, e sempre sta con loro in guerra.

5.
ACQUA

L'acqua è umida e fredda, e l'aria prende
L'umido quindi e dal foco il calore,
E però calda ed umida s'intende
La complession dell'aria e suo vigore:
Perchè nel mezzo d'amendue si stende,
E dall'uno e dall'altro piglia omore:
Così partecipando l'acqua e'l foco
La terra è fredda e secca nel suo loco.

6.
TERRA

La Terra è corpo solido e pesante,

E grave più ch'alcun altro elemento,
Posta nel centro dentro a tutte quante
Le sfere e più di lungi al fermamento,
Da ogni parte egualmente distante,
Fra l'aria e lei ha l'acqua il suo contento,
Benché in alcuna parte si discuopra
La terra in alto e par che sia di sopra.

7.

INFERNO

Niun'altra cosa l'è dentro o di sotto,
Se non l'Inferno luogo di dannati,
Dove gli angeli rei ebbero il botto,
Che nel suo ventre in eterno serrati
Fanno pagare all'anime lo scotto,
Ch'hanno voluto morir ne'peccati.
Suo dïametro è sette mila miglia
E'l cerchio ventidue mila si piglia.

8.

EFFETTI

Quant'è cosa mirabile ad intendere
Del ferro e della pietra uscire il foco,
E piccola favilla vedi scendere,
E crescer sopra l'esca a poco a poco,
E quindi puoi incontinente accendere
Miglia' di torchj ed empierne ogni loco.
Quando non ha più esca e nutrimento
Si parte e torna nel suo elemento.

9.

DELL'ARIA

Ancora è bella ragione a pensare
Le qualità dell'aria e sua natura:
Che quanto in alto più potessi andare
La troveresti più sottile e pura:
Però alcuno uccel non può volare,
Nè sostenersi su per quell'altura:
Sostiensi in questa bassa ch'è più grossa,
Perchè fa resistenza alla percossa.

10.

PANTANI

Quanto più scendi nelle valli al basso
In laghi di Maremme e di pantani,
Tanto più trovi l'aere folto grasso,
E gli abitanti starvi peggio sani:
Perchè i grossi vapor dall'alto sasso
Non posson esalar come da'piani,
Dove l'umido fa gran dimoranza
Pel secco vento che non v'ha possanza.

11.

PIOVA

Lievasi il Sole ed entra in que'valloni,
Il suo calor vi si rinchiude e cova
E genera di molte corruzioni,
Dove la terra pantanosa trova,
Che surgon su nell'aria per nebbioni
E giù ricaggion con ispessa piova:
Fanno brutti animali e sozzi vermi,
E'l corrott'aer tien gli uomini 'nfermi.

12.

MONTI

Ne'Monti'l Sol com'apparisce il giorno
Risplende chiaro, e purga ogni vapore
E' venti che vi soffian per d'intorno
Rasciugano e disseccan ogni umore;
Però v'è l'aere puro e molto adorno:
L'umido e'l caldo non v'hanno vigore,
Per questo non v'accade corruzione,
Onde vi stanno sane le persone.

13.

NEVE

Non v'è materia onde l'aer s'ingrossi
Onde s'accenda, e però v'è freddura:
E per lo caldo ch'è tra bassi fossi
Quell'umido vapor surge in altura,
E trova il freddo avanti che più possi,

E fassi neve e cade alla pianura:
Ne' monti per lo freddo si mantiene,
E nelle valli in acqua si rinviene.

14.

GRAGNUOLA, FOLGORE

Ma quando il Sol la State più riscalda,
E il caldo porta più alto l'omore,
Trova più freddo e però più si scalda
E fassi ghiaccio e cade con romore,
Perchè si rompe e tutto si disfalda
In grandine, ma quando quel vapore
È secco, nel percuotersi s'accende,
E con gran toni e folgor l'aer fende.

15.

VENTO

Quell'aria pura in quella regione
Ripugna e non consente mutazioni:
E come se patisse offensione
Quando vi giungon quell'esalazioni
Giù le ricaccia, e per cotal ragione
Quest'aere ne riceve passione,
Onde si muove forte, e questo è il vento
Che al Mare ed alla Terra dà tormento.

. . . .

. . . .

LIBRO TERZO.

1.

Sommo Maestro, Creator verace,
Per cui e Cielo e Terra fatti sono,
E ciò che in essi si contiene e giace,
Concedi per tua grazia e per tuo dono,
Ch'io possa seguitar come a te piace,
Con chiaro stile e con aperto suono
A figurar la Terra e'l Mare e' Venti,
Sì che se n'abbia buoni intendimenti.

2.

ZONE

Fannosi quattro plaghe per mostrare
I siti della Terra ed ogni parte
Dall'Oriente verso il coricare
Si fanno cinque Zone in alcun' arte;
Ed otto venti son per navicare:
I nomi principali e mezzi e quarte:
Questi ne fanno lume a bene intendere
Da qual parte la cosa dei comprendere.

3.

DE' VENTI

Zeffiro è quel che noi diciam Ponente
E coro Maestrale: ed aquilone
Tramontana si chiama, e poi seguente
Borea detto Greco. Euro si pone
Per lo Levante e Noto incontanente:
Scilocco ha nome e seguita Affricone
Ch'è mezzodì; e l'ultimo è del chiostro,
Libeccio ovver Garbin, che si dice Ostro.

4.

LA CARTA

E con la carta, dove son segnati
I venti e' porti e tutta la marina,
Vanno per Mar mercatanti e pirati,
Que'per guadagno e questi per rapina,
Ed in un punto ricchi o sventurati
Sono alle volte da sera a mattina:
Che la Fortuna in alcun' altra cosa
Non si dimostra tanto ruinosa.

5.

Col bossol della stella temperata
Di calamita verso Tramontana
Veggon appunto ove la prora guata:
E se dal suo viaggio s'allontana
Ei col timon ridirizza ogni fiata
La nave, quando sta con mente sana

Suso il nocchiere in poppa a comandare
Di punto in punto che via debbon fare.

6.

Tiran l'antenna più bassa e più alta,
Secondo 'l vento temperato o forte:
E quando da un vento ad altro salta
Bisogna che vi sien le genti accorte
A volgere: e commettendo diffalta,
Subito sono a pericol di morte:
E sopra tutte cose al navicare
Bisogna esser sollecito e vegghiare.

7.

Bisogna l'oriolo per mirare
Quant'ore con un vento siano andati,
E quante miglia per ora arbitrare,
E troveran dove sono arrivati.
S'egli è di notte si cacciono in mare,
E quando son dalla terra scostati,
Vanno la notte con più sentimento
E temperan le vele a poco vento.

8.

Quand'hanno vento che contrario sia
Volteggion da man destra e da sinistra
Per non disavanzar della lor via,
Chè quando non si perde assai s'acquista,
Infino a tanto che forza non fia
Per gran fortuna quando il mar s'attrista
Di cercar porto, o indrieto tornare,
Ed alle volte a rompere hanno a andare.

9.

Degli otto i cinque (non sien troppo forti)
Sono in favore in ciascheduna parte,
E tre contrarj: ma all'entrar de'porti
V'è di bisogno pratica e grand'arte:
I marinai che non vi sono accorti
Spesso vi perdon lor navilj e sarte.
Chi sa l'entrare, giostra con salvezza,
L'ancora gitta e la nave accapezza.

10.

Scogli son molti per lo mar coperti:
Su vi percuote e rompe alcune volte
Chi non ha marinai ben d'essi esperti.
Isole grandi e piccole son molte,
E d'esse parleremo a'luoghi certi,
Quando verrem là dove le son volte:
Veggiamo in prima in general la terra
Come risiede, e come il mar la serra.

. . . .
. . . .



dd

Liber nonus De origine rerum naturalium.

De difficultate huius partis phię. Ca.i. DIS.

m Iro breuitatis ordine dum naturã definis: definitionis particu las singulas: singula quęq; (uti spoponderas) rerum naturaliũ principia causas atq; elementa / insuper mutationis species / & quę ad has necessarię sunt temporis & loci cõditiones: breuibus quidem sed pregnantibus sententijs explicasti. Nunc itaq; promissorum ordo expostulat: ut ad modũ quo cunctę uniuersi species inesse pdeãt ac persistant: particularius descendas. MAG. Omniũ uniuersi specierum primordia particularius describere / non est inuentionis humanę sed donũ eius qui omnia verbo virtutis suę ex nihilo creauit. Hoc donũ Sapiẽs se a deo accepisse cõmemorat dicẽs. Ipse em̃ dedit mihi horum scientiam verã quę sunt: ut sciam dispositionẽ orbis terrarũ: & virtutes elementorum initiũ & cõsumationẽ & medietatẽ temporum vicissitudinũ pmutationes & consumationes temporum & morũ mutationes: diuisiones temporum: anni cursus & stellarum dispositiones: naturas animaliũ & iras bestiarum / vim ventorum / & cogitationes hoim: differẽtias virgultorum & virtutes radicũ. & q̃cunq; sunt abscõsa & iprouisa didici Sed unde didicerit ostẽdit dicẽs. Omniũ em̃ artifex docuit me sapiẽtia Qui vero id aggredi proprijs viribus conati sunt defecere: & post labores innumeros nõ tam certa q̃ diuersa posteris legenda conscripserunt: quorum multitudo si in unum congesta fuerit rudem animum desperationis iaculo cõfossum / inanem / ieiunũ / aridumq; retrocedere cõpellit. & dum alter alterius sententias aut veritatis amore (quod rarissimũ est) aut arrogantię inuidięq; stimulis agitatus (quod plurimum fieri solet) carpit: lectorem quẽ iuuare debuit / ab eo cognitionis gradu quẽ nõ sine sudore conscenderet: deijcit. Fitq; ut nobiliores scientiæ anilium fabularum numero supputatę / pfessores suos nõ (ut olim) laudibus efferant sed contumelia affectos deliros exhibeant. DIS. Manifesta quidem hæc. Sed nec mihi horum disceptationes curæ erunt si pauca haurire possu; quibus animum meum simul & oblectare & ad altiora conscendentem fulcire valeam. laborem igitur istum subire haud graueris velim.

De origine ratione / nomine & numero elementorum. Capitulum secundum. MAG.

e Reator oĩm de⁹ gloriosus volens res ab ęterno cognitas pdire in esse / earũdẽ unã in principio materiã informẽ creauit: quã ut p̃misimus Moses terrã inanẽ & vacuã / abyssu; & aquã: Anaxagoras vero chaos cõfusum appellat: ex q̃ ut idẽ astruit diuino superueniente intellectu / quattuor pdiere elementa: q̃ oĩm mixtorum de quibus nũc agimus: materialia sunt principia. Ex his em̃ mutua actione

Sapię.7.

nūc elementorū partes: nūc mixtorū diuersę species erūpunt. Primū autē de illis: de istis vero posterius differendū. prius autē q̄ elemēta & horū naturas cōmemorare oportet. DI. Sane. MA. Elemēti defini-
Aristot. tionē a Phō. 5. metha. dilucidatā si attēdim⁹: nō multa sed unū tm̄ ele- Elemētū
mentū inueniemus. ait em̄. Elementū est ex q̄ aliqd componit primo in existente indiuisibili specie in aliam speciē. tale aute quid aliud est/ nisi prima omniū materia: quę cū nō sit ex specie hoc est forma: in speciem: id est formā diuidi nescit. Cętere definitionis partes. li. 1. ca. de Elementa
materia enodatę sunt. Extento autē vocabulo quatuor sunt quę ele- q̄tuor sūt
menta vocantur/ ignis/ aer/ aqua/ & terra: quorum quodlibet in materiam & speciem siue formā resolui potest. Sunt em̄ eadē principia resolutionis & compositionis. Horū in uniuerso ordinē distinctionem naturasq̄ li. 7. cum de Astronomia nobis sermo esset explanauim⁹. Hic autē ipsa in qualitatibus primis & secundis & cōmunicare & differre nosse operepretium est.

De qualitatibus primis & secundis. Ca. iij. DIS.

Qualitates primę q̄ sunt? MA. In genere tangibiliū (de qbus Qualita
ad p̄sens sermo est) sunt calidū/ frigidū/ humidū & siccū. Harū tes primę
primę actiuę: reliq̄ vero passiuę dicunt/ eo q̄ istę maioris acti- quatuor
uitatis & resistētię minoris. Illę autē ecōtrario actiuitatis minoris & resistētię sunt maioris. Omnes in suo mō & agunt & patiunt. DI. Si habes harū descriptiones addas. MA. Calidū est q̄d homogenia Calidum
id est entia eiusdem naturę cōgregat: & eterogenia: id est diuersarū naturarū entia segregat. Vnde si pugillus minerę auri/ igni tradat actione caloris auri partes cōfluunt. & ab his cupri portiones separantur. Hui⁹ est materiā ad generationē mouere. Frigidū homogenia etero- Frigidū
genia conglutinat. unde hyemali tempe/ lapidē terrā aquā lignūue in unū cōgelata conspicis. Huius est materiā motā in suis pfectionib⁹ sistere. Humidū termino pprio male: alieno autē bene terminatur. un- Humidū
de aqua in terminis suis nō quiescit: sed donec continētis latera attingat fluit: & his ex omni parte cōiungit. Hoc in aere: & si sit veri⁹ nō tm̄ manifestius. Hui⁹ est formarū figurarūq̄ impressiones facile recipere. Siccū termino pprio bene claudit: alieno autē male terminat. Vnde Siccum
lapis aut terra in suis terminis stabilitur: cōtinētis autē lateribus non omni parte coniūgit. Huius est formarū configurationes conserua-
re. DIS. Qualitates secundę q̄ sunt? MA. Quę a p̄dictis gene- Qualita
rationis originē accipiūt/ quarū decē annumerabimus: ad quas si q̄ tes secūdę
alię sunt reduci possunt. Sunt autē hę lubricū/ aridum/ grossum/ sub- decem
tile: durum/ molle/ asperum/ lene/ graue/ & leue. DIS. Num & colores q̄litates sunt? MA. Colores/ soni/ sapores/ odores/ & cęterę de quibus in cathegorijs determinatum est qualitates quidem sunt sed de genere tangibilium non sunt.

De qualitatibus elementorum & eorum transmutationibus. Capitulum.iiij. DIS.

n Unc quas nosse oportet elementorum in qualitatibus cōuenientias & differentias ędirito. MAG. Vnunquodq; elementorum exprimis qualitatibus duas continet:quarum primam sibi in summo(per naturā possibilē)determinat. Vnde ignis calidus est & siccus. Aer humidus & calidus. Aqua frigida & humida. Terra sicca & frigida. Et inter hæc ignis calidior. Aer humidior. Aqua frigidior. & terra comprobatur siccior. Et rursus ignis in calore aeri:in siccitate vero terrę simbolisat:id est couenit. In utraq; autē aquę opponitur. Aer in calore igni:in humiditate aquę congruit:& in utraq; a terra secernitur. Aqua in humiditate aeri/in frigore terrę copulatur. in utraq; vero igni disiungitur. Terra in frigore aquę in siccitate igni similatur In utraq; aeri contraria reperitur. DIS. Simbola itaq; sunt ignis & aer in caliditate:ignis & terra in siccitate. Aer & aqua in humore:aqua & terra in frigore. nō simbolisanda vero sunt ignis & aqua:aer & terra. MAG. Scite concludis. In his autē transmutationis ordo talis est. in simbolis quidem transitus fit facilior:in nō simbolis autē difficilior & hoc tunc verum est dum resistentiā attendimus. In his em̄ una qualitatum:in illis autē ambę resistunt. Si autē actiuitatē cōsiderabimus: utrobiq; eiusdē facilitatis transitū inueniemus:nā in simbolis una tm̄ qualitatū agit:sic & una solū resistit. In non simbolis vero & duę agūt & due resistūt. ut ignis siccitate agit in aerem:& aer humiditate resistit ignis caliditate & siccitate agit in aquā:& aqua frigore & humore obstat. Qualitatū vero alterationes:& formarū substantialium generationis ordinē superioribus tetigimus. Ratione autē secundarū qualitatum que sunt grossum & subtile:hoc interest:ut ex uno pugillo elementi grossionis decem generentur pugilli elementi proxime subtilioris. unde fit ut ex uno pugillo terræ/generentē decē pugilli aquæ:& ex uno aquę decem aeris:& ex uno aeris decem ignis. Sic ex uno pugillo terrę centum aeris:& mille ignis generantur. nec tamen de materia plus sub uno pugillo terræ q̄ sub decem aquę:centum aeris aut mille ignis continetur. unde si elementa de materia ęque participāt:& dicto ordine in raro & denso se excedūt. Spheram terrę/a sphera aquæ in decupla:a sphera aeris in centupla:a sphera autem ignis in millecupla quantitate superari necesse est. Hac via adiunctis his quę libro septimo de orbium coelestium distantia posita sunt totius machinę mūdi mirabilem quantitatē imaginabimur. nam ut ait diuus Augustinus libro .xi. de ciuitate. visibilium omniū maximus est mundus: inuisibilium deus. Et li. xxi. maximū mirabilium est mundus. DIS. Facile his assentio. Sed quo pacto aerem aqua humidiorem accipiendū sit/nondum video/aqua equidem sicca humectat & ignem extinguit

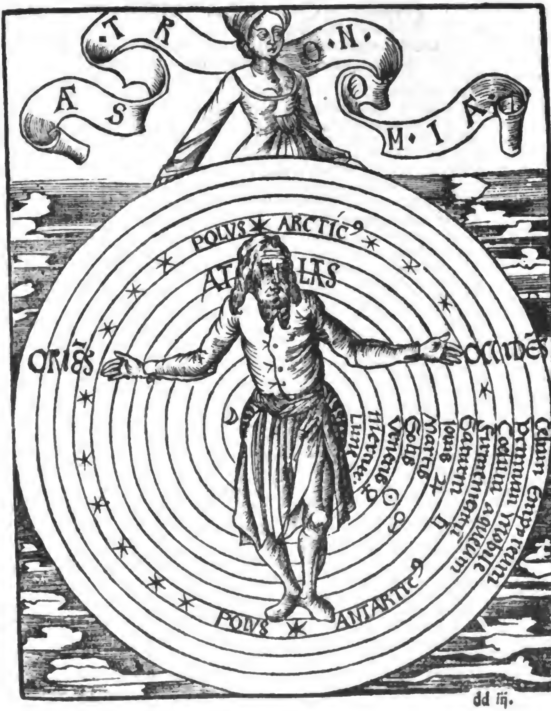
Ambro. i hexame/ li.3. ca.4.

elementa simbola non sim/ cola

elementorum transmutatio

elementorum pro/ portio in qualitate.

Augustin


A S T R O N O M I A
POLVS ARCTIC9
ATLAS
ORIENS
OCCIDENS
POLVS ANTARTIC9
Celum Empyreum
Primum mobile
Celum aqueum
Firmamentum
Saturni
Iouis
Martis
Solis
Veneris
Mercurii
Lune

Aer vero & humida exicat & ignẽ conſeruat. MAG. Hæc ita eſſe
[Quō aer eſt humi/dior ꝗ̃ aq̃] nō eſt qui hęſitet. Sed ſunt qui cauſas querunt. Quod enim humida
in aere exiccari conſpicimus nō ab aere ſed vento qui eſt exalatio cali
da & ſicca: & ſtellarum luce ꝓuenit. aer autẽ ab his ſeiunctus humectat
& plus quidem intrinſecus ꝗ̃ aquam ꝓpter ſui penetrabilitatẽ. aqua
autẽ magis extrinſecus humectat ꝓpter denſitatẽ/virtus em̃ unita for
tior eſt. Vnde ſi decem pugilli aeris in quantitatẽ unius pugilli aquę
redactę ꝑ condenſationẽ fuerint: magis humectabūt/ꝗ̃ aquę pugil
lus & ignẽ extinguerent: quẽ iam propter raritatẽ conſeruant. Eſt tñ
præter hęc in aere unctuoſitas ignis paſcidua. DIS. Sic fortaſſe ca
lor ignis in ſphera ſua corpus ſi quod aſcenderet facile non exureret:
ſed hæc miſſa facientes/ad mixta ſermonem vertamus.

De mixti productione. Capitulum .v. MAG.

Sicut unū elementū in aliud tranſmutatur: ſi id q̃d agit/paſſum
in ſubſtantia & virtute multū excedat: ſic ex concurſu multoꝝ
elementoꝝ mutua ſeſe actione alterantiū mixtum generatur:
in quo elementoꝝ & qualitatibus & formis ſubſtantialibus deficien
tibus materię confluunt & mixtionis formã ſubſtantialẽ cū ſuis quali
[Forma mixti] tatibus recipiunt. Eſt autẽ hæc forma elementoꝝ formis actualior at
ꝗ̃ perfectior formarū elementariū ꝑfectiones in ſe cōplicans: quã &
qualitates qualitatibus elementoꝝ cōſimiles: ſed & ꝑfectiores conſe
quuntur: ꝑ quas etiã actiones ſimiles actionibus elementoꝝ ꝓducit
[Mixtiōis definitio] Ex his mixtionis definitio manifeſta eſt: cū dicitur. Mixtio eſt miſci/ [In mixto quō ſint elementa]
bilium alteratoꝝ unio. Patet amplius elementa in mixto nō ꝑmane/
re formaliter: nec in eſſe intenſo nec remiſſo: ſed virtualiter ad ſenſum
[qualitates virtuales] datum. Similiter & materialiter manent cū materia mixti ex materijs
elementoꝝ ſit aggregata. Animaduertendū autẽ p̃ter qualitates actu
ales in mixto alias quas virtuales dicunt reperiri: nō autẽ in elemen/
tis. unde piper virtualiter eſt calidum/& plumbū frigidum. Hę quali
tates ſecundę/qualitates proprias mixti aut verius ipſas formas ſub/
ſtantiales mixtoꝝ conſequuntur: & (ut aiunt quidã) ab influentijs cę
leſtibus ſecreta actione innaſcuntur. Hinc herbas/gẽmas p̃cioſas: ſimi
liter & metalla principalioribus ſtellis fixis & erraticis Hermes trime [Hermes]
giſtus aſſcripſit. Has etiã Raymundus Lulij in lapidario ſuo excipere [Raymundus]
in p̃diſpoſitas materias edocet. Sunt etiã qui omniū terrę naſcentium
ſpeciales coeli ſtellas eſſe volūt ſcd̃m ꝙ in Iob legitur. Nunquid noſti [Iob]
ordinem coeli: & pones rationes eius in terra? Quę utiq̃ concedi poſ
ſunt iuxta ea quę li. ſeptimo de aſtrologia diſputata ſunt. DIS. Her
bis gẽmiſq̃ occultas ineſſe virtutes vulgatum eſt ꝓuerbium: ſed dic [26. q. 5.]
queſo ſi ex uno elemento mixtū generari poſſit. MA. Nequaq̃: ſi [nec mirū]
[mixtū nō generatur ex elemēto] dicta ſane intellexeris. Accedit ad hoc q̃d ait Phūs. Mixta ex eiſdẽ nu/ [Ariſtotel.]
triri ex quibus contingit ea generari. omnia autẽ elementis nō uno tñ
ſed pluribus paſci manifeſtū eſt. DIS. Cur dicis manifeſtū: cuius

ad sensum patet oppositū in pisce: qui in solo viuit & nutritur elemen to aquę. MA. Quę apud nos est aqua/elementū nō est sed mixtū nā & in distillatione ab ea terrestreitas facile separatur: cui & unctuosi tas q̄dam aerea admixta cōspicit & eidē ignis quiddā inesse haud am bigitur. pars autē aquea p̄dominat. Ideo scriptura sacra pisces de aq̄ productos cōmemorat dicens. Producant aquę reptibile aiæ viuētis.



Augusti. li. 21. de ci. Plinius

Salamandra quoq̄ & si in igne viuere possit: ut tradit Augustinus de ciui. dei. ab igne tñ nō pascitur: sed ut q̄busdā visum est de rore coe li aut imbre nutrit. Et ut Plini⁹ testat. li. x. speculi naturalis. animal est lacertę figura: ignē tactū ut glacies extinguit. De plātis autē q̄ sine p̄pia cēte semine ex nuda terra pullulare cernim⁹ post haclatius p̄quirēdū.

De distinctione mixtorꝝ & mixtis primę & secundę compositionis. Capitulum. vi. MAG.

Etsi omniū mixtorꝝ principia uniuersalia & remotiora eadem sint: illis tñ alia & alia p̄portione cōcurrētibus diuersa mixta effi ciunt: quorꝝ etiā nōnulla/ alijs mixtis p̄fectionibus causę p̄/ pinquiores existūt. Et ut dari⁹ q̄ dicēda sunt capias: mixtorꝝ diuersitatē sex generib⁹ ęnodabim⁹. primū autē ea q̄ primę cōpositionis cēsent.

DI. Quę sunt hęc? MA. Vapores & exalationes virtute solis & aliorꝝ astrorꝝ ex terra & aq̄ alijsue corporibus resolutę/ quas tñ nōnulli Phōrꝝ quintū elementū/mediū inter aerē & aquā opinati sunt. In eo hęc duo differūt. nā vapor calidus est & humidus. ut est fum⁹ tpe plu uiali de mōtis vertice ascēdēs. Exalatio autē calida est & sicca: unctuo sa tñ humiditate nōnunq̄ imbuta. ut est vent⁹ in ventre animalis ge/ neratus. Rursus autē si ista alterata fuerint multorꝝ & in aere & in ter ra apparentiū causę erunt. DIS. Quot? MAG. Impressionum ignitarū/aquosarꝝ/& medio modo se habentiū. Ignitarꝝ quidē ut sūt ignis p̄pendicularis: cādela accēsa: lancea ardens: scintillę euolantes: asubascēdens: asubdescēdēs: capre saltātes: stellę cadētes: ignis p̄ce dens: draco volās & q̄ sunt huiuscemodi naturę. Aquosarꝝ autē ut sūt grando/grādulę/nix/pluuia/pruina/ros/fōtes/ & flumina. Medio

modo se habere videntur/ventus & terręmotus Hæc omnia (si vapores & exalationes gen⁹ primę cōpositionis constituunt) in genere secūdę compositionis locabimus. nam de horum ordine & generationis modo potius q̄ de essentiali distinctione tractabimus.

De materia efficiente & locis impressionum ignitarum. Capitulum. vij. DIS.

De ignitis igit̃ primū te absoluas. MAG. Ignitarū impressionum materia est exalatio. causa effectiua calor inflammans. locus autē regio aeris: quā tribus interstitijs diuisam accepimus: quę sunt supremū/mediū & infimū. DIS. Supmū q̄d dicis? MAG. Illam aeris partē quę igni est vicina & cōtigua: trāquilla: ab igne & stellis calida/pura/rara/ & lucida ad motū ignis (unde & magis calefit) circūducta & hęc pars aeris ęstus dici solet. ibi nec venti: nec pluuia. ut experientia docuit eos qui in altissimis montibus pulueri characteres inscripserūt: ac eosdē reuoluto anno illesos inuenerūt. DIS. Mediū aeris interstitiū q̄d est? MA. Aeris pars a regione ignis semota: nec terrę p̱xima frigida/tenebrosa/tempestuosa/ac dęmonū siue aeriū potestatū habitatio caliginosa. uti libro septimo dictum est. Est autē frigida: quia ab igne remota: & stellarum radij a superficie terrę reflexi ad eā nō pertingunt. hinc etiā obscura est & turbida. DIS. Infimū quod dicis? MAG. Aeris partē sup̱ficiei aq̄ & terrę contiguā: a radijs reflexis calidā & illuminatā. Hoc tn̄ diuersis anni temporibus nō eodē modo contingit. Nam sol in signis septētrionalibus terras nostras directius respicit: radij ad angulos minores reflectuntur: hinc & calor fortificatur ut nōnunq̄ exalationes cōsumat. Sole autē meridionalia signa perlustrāte oppositum accidit: & quādoq̄ frigus constrictiuum fit q̄d terræ poros ne q̄d exalare possit constringit. In vere autē & autumno dum sol equinoctio appropiat hæc temperate se habent. ideo tunc ignitę impressiones magis generari possunt modo quo sequitur.

Interstitia aeris tria

Supremū

Medium

Infimū

De generatione impressionum ignitarum. Capitulum octauum. MAG.

Cum itaq̄ virtute solis & alioꝝ astroꝝ a terra alijsue terrestribꝫ corporibus ęleuata fuerit exalatio: Si quidē in calore abūdauerit: ad supremū usq̄ aeris interstitium ascendit. Huius (si in subtilitate ęqualis nō fuerit) pars grossa & multa inferius cōglobata subtilior autē in modū candelę ęleuata consistit: & accensa ad instar p̱pēdiculi q̄ lapicidę utunt̃ apparet. & ignis p̱pendicularis nominatur. Si vero pars grossa pauca sit: dicto modo impressio gn̄atur: quam lanceam ardentem/ob similem figurā dicimus. Exalatio autem ad hanc aeris regionē ęleuata: si eque subtilis in omnibus partibus fuerit: sed

Ignitę regionis superioris impressiones.

rara pars post partē inflāmatur & euolat. ad modum scintil larum a fornace euolantiū: unde & nomē accipiunt. Si vero huiusce exalatio multū cōpacta: & ęqualit extensa inflāmatur: impressio fit quā candelam accensam dicunt. nā & si eiusdem longitudinis sit cuius & altitudinis: ob nimiā tamē distantiam oblonga ad instar candelę apparet. Si autē talis exalatio ob materię paucitatē ęqualiter extendi nō possit / inflāmata sursum tendit. & generali noīe asubascendēs noīatur. hę sunt q̄ in supmo aeris intersticio impssiones generātur: mediū pcurramus. Vnde si exalatio mediocriter calida fuerit: mediā aeris regionē nō transgredit: sed in eadē subsistens p frigus circūstans fortificatur: & accensa fit impressio quę asubdescendens appellat. inflāmata em̄ descendere videtur: qm̄ a nube frigida deijcit. nōnunq̄ etiā in descensu a nubibus frigidis extinguit. qn̄q̄ donec unā ptranseat occultatur: sursumq̄ apparet. Ad inferius aeris intersticiū descendamus. Exalatio em̄ debiliter calida / in aere qui circa terrā est subsistit. quę si multa fuerit & dispersa / p frigus nocturnū circūstans impellitur: & se fortificando inflāmat: & pars inflāmata sursum salit. unde & capra saltans dicit. apparet em̄ ac si stupa accensa p cannā sufflaretur. Si autē exalatio hęc continua sit & nō multa: accensa ad instar stellę decidit & quādoq̄ post se vestigiū relinquit. Si vero multa sit & bene cōpacta accensa in aere stat: & hoiem transeuntē: aeraq̄ impellentē aut sequitur aut p̄cedit. Hęc autē ignis fatuus dicit & frequentius circa patibula: cęmiteria: aut cognas ubi viscositas multa est videt. Si vero exalatio multa fuerit & inęqualis in subtilitate: in utroq̄ extremo: quod subtilius est ascendit: grossius autem in medio similitudinē facit ventris: cuius unū dictorū extremorū caput: aliud cauda iudicat. & si circa unū extremorū nubes frigida fuerit: ipsum ex nubis humore fumat: totaq̄ hęc ipressio dracovolans ignē aut fumū spirās appellat. Per haec si q̄ alię ignitae in aere conspiciant impssiones facile diiudicari possunt: nec loca earundem ita determinasse volui: ut alibi generari nō possint. Ex his etiā q̄ in eodem intersticio fieri habent quędā in suprema eius parte: q̄dam in medie alię in inferiore generantur.

regionis ignitę medię

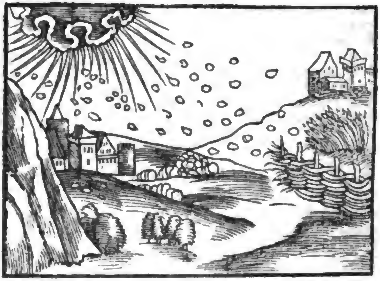
regionis ignitæ infimę.



De materia efficiente loco & tempore impressionum aquosarum. Ca.ix. DIS.

Citu dignissima hęc sunt: quib9 eorū q̄ vulgo apparent mirabilia rationes naturales assignare possum9 Ad aquosas igit sermonē vertas. MA. Aquosarū

imprẽssionum materia est vapor. Causa effectiua remota calor solis & astrorũ. propinqua autem actio qualitatũ primarũ. Tempus est hyems si frigus constrictiuũ in ea non abundauerit. Locus est aeris interstitium medium & infimũ: similiter & venter terrę/in quo cauernæ/& meatus varij sunt: in quibus inclusi vapores fontium & fluminum causæ fiunt. ut infra declarabitur nunc modũ generatiõis aquosarum tangamus. DIS. Probe.



De Grandine. Capitulum decimum. MAG.

Grando)

Impssiõs aquosę in speciali

c Vm virtute solis & astrorum vapor ęleuatur/si calidior fuerit/ mediam regionẽ aeris ascendit: nec penetrat: quẽ circumstans frigus propter sui raritatẽ penetrat: & calore expulso: ptes ei⁹ in aquã vertere & inspissare incipit. Frigus aũt quoniã magnũ est: partes iam in guttas versas & fluẽtes cõgelat: & grandinẽ magnã vel paruam: secundũ frigoris & vaporis diuersitatẽ generat. Nonnunq̃ etiã vapor in media aeris regione in guttulas conuertit. q̃ cadentes in infima regione per antipistasim (eo q̃ hæc regio calida sit) cõgelant:

grãdo angularis

tũc grando angularis & ex multis guttulis cõgelata cernit. imagines autẽ aut hominũ aut bestiarũ in grandine si quãdo repiunt/ab influentijs stellarũ causatę sunt. Pili autẽ in eo reperti: in vapore ęleuantur. Quæ aũt alti⁹ gñat angulos p cõfricationẽ in descẽsu amittit & rotũda cõspicit.

Figura grãdinis.

Figura tñ naturalis grandinis lẽticularis est: eo q̃ frigus circũstans magis ad latera vaporẽ contrahit q̃ sursum aut deorsum.

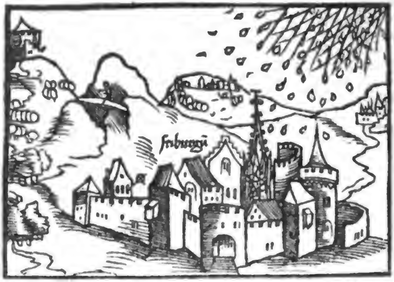
DIS. Cur hęc impssio in vere frequẽtius quã alijs anni tẽporibus

generantur? MAG. quia ver calidum est & humidum: gñationi & ęleuationi vaporis aptissimũ. Estas aũt calida & sicca: vaporẽ exiccat. Hyems frigida: similiter & autũnus multotiens ab inferioribus vaporem resolui nõ sinunt. Est eñ vapor materia grãdinis multũ calidus. ideo rarus & a frigore circumstante citius penetrabilis & cõuertibilis: unde etiam fit ut aqua calida hyemis tempore/ frigori exposita citius congeletur q̃ frigida.



De Granulis & Niue. Capitulũ undecimũ. DIS.

Granula. Granula aũt q̃ in martio & aprili sępius cadunt unde gñantur? MAG. ex eadẽ materia ex qua generatur grando minus tñ calida/ in mediũ aeris interstitiũ ęleuata/ in loco tñ bassiori q̃ sit locus grãdinis/ per frigus in guttulas cõuersa: quę ante earundẽ casum aut cõfluxũ extrinsecus ad modũ grandinis cõgelant: intrinsecus autẽ ꝑpter frigoris defectũ molliores ad instar niuis ꝑmanent/ & temporib⁹ dictis in climatibus sexto/ septimo & principio octaui cadũt ꝑpter q̃litatũ cõuenientiã. DIS. nix vero unde fit? MAG ex vapore calido & humido virtute solis & astroꝝ ad infimã ꝑtem medij interstitij aeris ęleuato/ quẽ ꝑpter sui raritatẽ/ circũstans frig⁹ ingredit/ in aquã resoluit/ & simul tempore ad modũ lanę carptę cõgelat. Accidit autẽ istud frequẽtius tẽpore hyemali remisso frigore/ unde & tali aereũ humidũ q̃d calidius est & viscosum non expellitur sed niui mollitiẽ & ouibus alimentũ pręstat. Sepe etiã nix dum ꝑ infimam aeris regionẽ descendit a calore ibidẽ exñte in aquã resoluit. unñ q̃d in vallib⁹ pluuia/ sup montiũ iuga nix eodẽ tempore cernitur.



De Pluuia, Capitulum duodecimum. DIS.

Pluuia — Luuia autem quo modo generatur? MAG. Cum virtute so
p lis & astrorum vapor calidus/humidus/fumosus/& grossus
ad supremã partem infimi aut inferiorẽ partem medij intersti
cij aeris ęleuatur/a frigore circumstante in nubẽ & nubes in aquam
Imber — resoluit/ & ob grauitatẽ cadit. Guttarum vero ad terram usq; peruenit
quę si cum impetu ceciderit imber dicitur. guttę autẽ maiores q̃ non/
nunq; sole lucente cadunt: bassius in aere generantur. DIS. unde
Pluuia rubea. — est quod aqua pluuialis nõnunq; rubea videt? MAG. ex adusta
& sicca terrestreitate: quę vaporibus tempore calidiore pmiscetur.
DIS. Sed vermes in imbre decidentes unde gñantur? MAG.
nõnunq; minuti & imperfecti virtute solis in vaporib⁹ ęleuant & in — Vermes cũ pluuia cadentes
nube actione celeriore perficiunt/interdũ autem ex materia fęcunda
& gñarioni vermiũ apta/ ęleuata cum vapore in nube cooperãtibus
lumine & calore coelesti procreantur.

De Rore, Capitulum tred Imum. DIS.

Ros. — Oris generatio quę est? MAG. Ros generatur ex vapore
r debiliter calido/grosso & humido non multũ a terra in infima
aeris parte ęleuato/per frigus nocturnũ cõdensato/& in aquã
resoluto. uti in simili videre est in vapore de vase distillatiõis ascendẽ
te/qui in alembico supposito in aquã ratione frigoris conuertit. Ca
dit autẽ frequentius circa crepusculũ. tunc enim aeris infima regio est
frigidior. DIS. unde est q͂ nõnunq; (ut aiunt) oues irroratis herbis
pastę moriunt. MAG. Cum vapor de humido aereo quod visco/

um est & dulce multum habuerit/in rorem resolutus & herbis adhę
rens/adueniente solis calore decoquitur/ aquositas consumitur/ reli
quū ad modum farinę albæ aut zuccari in folijs relinquitur. & man/
Manna na dici solet. per easdem etiam causas laudanū in aere generatur. oues oues & ro
laudanū itaq; dulcedinis auidæ plus q̃ naturæ conueniat commedunt. unde ris dulcedi
& fel in ipsis nimia cholera (cui⁹ ille ros fomētum est) repletur rum ne mori/
Alber. ma pitur & effusa cholera īcestina rodit ea unde & ouis moritur/ nōnunq̃ untur.
gnus q̃rta etiam ex tali rore epar opilatur & sic mors ouibus accidit. horū ex/
ge phię. perientias se vidisse Alberthus magnus testatur.

De Pruina. Capitulum decimuquartu DIS.

P Ruinę generatio qualis est? MAG. Talis ferme qualis & ro Pruina
ris. DIS. Ferme cur addis? MAG. Nam ad generationē pruinæ requiritur frigus intensius / q̃ sit frigus in generati/ one roris ut vaporem calidum non modo in aquam resoluat: sed & resolutum congelet. Huius generatio ad sensum patet tempore hye mis/ veris / aut autumni circa pilos animalium: ex vapore calido/ de ore aut corporibus eorundem exeunte. DIS. Apertissime & igni tas & aquosas impressiones descripsisti/ ad reliqua pgamus. MAG Siste paulisper/ nam nondum omnes quæ in superioribus in aquo sarum ordine numeratę sunt transcurrimus. DIS. Quas non? MAG. Fontes & flumina. DIS. Verum quidem: sed hæ me/ morię exciderant.



De Fontium & fluminum origine & perpetuitate. Capitulũ.xv. MAG.

V Enter terræ ut præmisimus/ concauitatibus & meatibus quasi visceribus plenus est / in quibus (quoniam vacui esse non possunt) vapores sunt eleuati a terra: qui cum in lateribus cauernarum in aquam resoluũtur guttatim distillant/ riuulos efficiunt qui undiquaq; in loco bassiore confluentes/ tandem erumpentes fontem faciunt. DIS. Decliuior itaq; est locus emanationis quam originis. MAG. Etiam. naturaliter autem in valle opposita ascendere possunt aquæ fontales ad altitudinem loci generationis. Altius autẽ si artis instrumento scandunt violenter fit: ne in natura vacuum relinquatur. ex eadem quippe causa nonnunquam in iugo montis / fons scaturire cernitur: cuius aquæ per cauernas quasi per cannalia quæ arte fiunt in sublime feruntur. DIS. Sed unde est quod quosdam semper equa mensura manare/ quosdã vero hyeme crescere: reliquos autẽ æstate minui aut penitus deficere cõspicimus? MAG. id ex dispositione montis seu loci originis & qualitatum mutationibus accidit. Montes equidem solidiores quorum cauernas aer exterior facile ingredi non potest perhenniores aquas euomant / prioribus etenim vaporibus in aquã resolutis: ne sit vacuum mox resoluuntur alij / quibus rursum in aquã conuersis semper alij succedunt. Montes vero porosi vapores non cõtinent. & aerem exteriorem (maxime aũt estatis tempore) exiccatum recipiunt cum calore exiccante: ut nec vapores: nec frigus conuertens retineant. accedit ad hæc actio influentiæ exiccatiuæ: quæ nunc in illo / posthac in alio predominatur loco / ex rotatione celorũ, unde etiam paludes in terram fertilem conuertunt. hyemis etiam tempore cũ pluuiæ multe sunt accidentaliter hi fontes augentur. DIS. Sed calor in hyeme & frigus in estate fonti unde euenjunt: cum potius contrarium accidere deberet? MAG. Causa huius ex fortificatione frigoris cauernarum terræ accipitur. Hyemis equidem tempore cum per exterius frigus pori terræ constricti sunt: exalationes calidæ exitum non inuenientes / clausi resistunt & vapores; simul & resolutas aquas calefaciunt in quarũ egressu & exalare videntur. In estate vero pori aperiuntur & exalationes respirare possunt. Frigus autem cauernarum propter exteriorem caliditatem per antiparistasim fortificatum fontales aquas infrigidat. Eadem causa etiam celaria æstate frigescunt & hyeme calefiunt. DIS. Assentio. sed dic quæso unde thermis tanta caliditas & fontibus tanta diuersitas in colore: sapore: & varijs effectibus innascitur? MAG. Therme calefiunt quia circa mineras sulfureas & accensas fluunt. Fontiũ autẽ diuersitas est / ex varia primarum qualitatũ permixtione influẽtiarũ

locus originis & emanatõis fontis

de perpetuitate & defectu fõtiũ

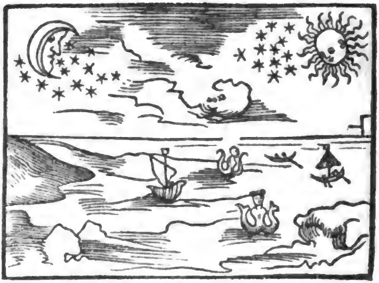
fõtes fiũt frigidiores in estate & calidiores in hyeme

unde fõtiũ diuersitas



concursu: minerarum quoq; & terrarum per quas transeunt diuersi/
tate. Eorum vero quæ mirabiliora videntur rationem particularē
reddere difficillimum. Est enim ut recitat Aurelius Augustinus lib.
21. de ciuitate Dei fons apud Garamantes in die tam frigidus ut bi/
Aug de ci bi non possit: in nocte autem tantę caliditatis ut tangi nequeat. Est &
ui. dei. c. 5 alius in Epiro qui accensam facem extinguit: extinctam autem accē
idem c. 7. dit. horum ratio ut aiunt vis est naturæ: aut potius voluntas dei.
DIS. Hæc igitur transeamus. quos autem pro usu nostro meliores
estimas ędicito. MAG. Meliores sunt (ut phisici astruunt) leuiores
in pondere/ puriores in substantia: nō stantes/ sed continuo super lu Fōtes me
to puro ad orientē profluentes. DIS. Ecce in fontium naturas di liores
gressi/ causas fluminum transiuimus. MAG. Fluminum causę eę
dem sunt q̄ & fontium. Flumen equidem fontium cōcursus est. un/ generatio
de ex fontibus Ior & Dan q sunt ad radices Libani: fluui⁹ Iordanis fluminū.
e quibus & nomē habet efficitur Idem de fluminibus terrę nostrę in
prompto est videre. DIS. probe. Sed q̄rsum flumina iugiter la/
bentia pueniūt? MAG. Oīa liberioris aquę maris sc; sinus intrant

ut ait Sapiens. DIS. Mare igitur ex his auctum terminos propri/
os transgredietur: contra id Psalmigraphi. Terminum posuisti quē Psal. 103.
non transgredientur neq; cōuertentur operire terram, & Dominus ad Iob. c. 18.
Iob. Quis conclusit ostijs mare & infra. Circumdedi illud terminis
meis & posui vectem & ostia & dixi. usq; huc venies & non procedes
amplius & hic confringes tumētes fluctus tuos. MAG. Propter
hęc quidā flumina aliqua p occultos terrę meatus a mari exire/ rursus
in alia parte illabi affirmāt. Nōnulli vero mare fluminibus auctū rur
sus continuo Solis & aliorum astrorū feruore per eleuationem vapo
rum minui asserunt. & utrumq; sustineri potest. Ait enim scriptura.
Omnia flumina intrant in mare: & mare nō redundat. ad locum un Eccle. 1.
de exeunt flumina reuertuntur: ut iterum fluant. Quę autē per te ad
ducuntur scripturę: testantur diuini id esse operationis / non naturę:
quod maxime in eo apparet/ q fluctus undosi maris tanq; montes
aquarum insurgentes impetum suum ad litus illidunt & constitutos
terminos custodiunt.



De maris salsedine/ fluxu & refluxu. Capitulum sedecimum. DIS.

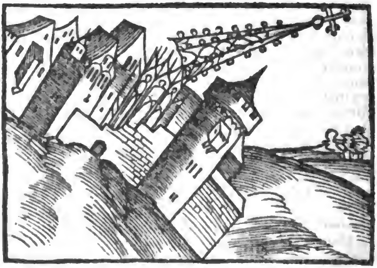
Qvia ad mare sermo noster defluxit: causas salsedinis/ quotidi
ani fluxus & refluxus eiusdem / si in promptu sunt pandas.
MAG. Salsedinē maris ꝓuenire ex pmixtione sicci terrestris
adusti virtute solis ęleuati atq; vaporibꝰ humidis mari incidentibꝰ p
mixti: vulgatū est. ex simili equidē causa aqua p cineres colata amara

sit. Accedit ad hoc q ardor solis dulciores leuioresq; aquas continue
eleuat terrestreitatibus relictis; hec equidem separata debite aquas
maris dulces relinquit. sicut nouerũt qui p vas cereũ clausum missum
in mari aquam dulcem per poros instillantẽ recipiunt. Flumina quo Mare fit
q; si que de mari egrediuntur/per arenam & terrã colata/nõ amara dulce.
sed dulcia ad nos perueniũt:& dulcia continuo reintrantia resistunt/ne
mare semp amarius & magis salsum fiat. Sunt tñ qui ipsum a primor
dio amarũ creatũ asserunt. DIS. De fluxu autem & refluxu maris
qui eodẽ die(ut aiunt) bis aut quater fieri solet: quid affers? MA.
Macrobi9 Huius causa ad lunã humidorũ dominatricẽ referẽda est: ad ipsius eg Flux9 &
dem crementũ & decrementũ humores pene uniuersorũ mutari certũ refluxus
est. unde luna sub sole currente(quod in nouilunio euenit)lumen unt maris.
usq; impeditũ aerẽ subtiliare nõ potest; qui ingrossatus in aquã vertit
fitq; maris crementũ in substãtia. qd effluxus necessario cõmitatur.
Luna vero in opposito solis consistẽte qd in plenilunio contingit totũ
lumẽ suũ inferioribus trãsmittit: nec solis lumẽ quo minus maria re/
spiciat phibet. Hinc aqua maris; q ob sui grossiciẽ vapores cõtinet ra
resit/ascẽdit & effluit ad instar lactis calefacti. Est autẽ hoc crementũ
non in substãtia sed accidẽte p rarefactionẽ. In quartis autẽ interposi
tis nũc crescit & nũc diminuit ex causis sibus. unde in prima quarta
lunationis decrescit mare in substãtia. in secunda augmentat accidẽta
liter rarefactionis via. In tertia rarefactio decrescit ppter luminis de/
crementũ. in quarta q iã soli appropinqt rursus substãtia maris auget
per aeris inspissationẽ. Quãtũ autẽ ad qrtas diei naturalis/mare lune
motũ imitat. Dũ em̃ luna sup orizonta versus coeli mediũ ascẽdit: cre
scit & fluit mare. luna vero a medio coeli ad occasum declinãte decre/
scit mare & refluit. Rursus luna ab occasu versus angulũ noctis pgre
diente/ mare crescit & fluit. ipsa autẽ ab angulo noctis versus orientẽ
ascẽdente/decrescit & refluit. DIS. Si fluxus maris motũ & lumen
lunae imitat/maria supra orizontẽ a q intumescũt & fluunt/ luna sub
orizonte gradiente? MA. Sequunt motũ ipsius lune concurrẽte lu
mine a stellis & parte coeli oppositis reflexo. ea autẽ supra orizonta mo
rãte idẽ fit lumine directo & modo fortiori. virtutes em̃ reflexe debilio
res sunt virtutibus directis/qa ab origine sunt magis elongate. DI.
Ex hoc ergo ratio patet: cur nũc fluxus diurni/nocturnis sunt fortio
res: nũc debiliores: & ecõtrario. MA. Non tñ ex iã dicto: huius cau
sa sumi põt cũ reflexum lunare lumẽ tãti vigoris non sit: sed ex pdictis
de cremẽto substãtiali & accidẽtali. Insup & ex distãtia aut ppinquita
te maiore. unde luna existente in auge ecentrici & epicicli/fluxus de
biliores sunt: eo q tunc maxime sit elongata a terra. In oppositis ve/
ro partibus terre maxime est ppinqua: ideo tũc fluxus fiunt fortio/
res. Similiter si luna in circulo meridiano ipsi zenith fuerit magis pro
pinqua. Cooperantur ad hoc stelle fixe quibus luna coniungit simi/

liter & planetarũ concursus & mora super horizõta. Vnde si taliũ plures causæ coierint/ nõnunq̃ diluuiũ pꝛiculare efficiũt. Sic & nonnulli diluuij generalis causas assignare conati/plurimoꝝ planetaꝝ concursum in Cancro calculatiõibus se inuenisse dixerũt:at vero illud sine ratione/cũ huiuscemõi cõstellatione ducẽtis & amplius annis diluuiũ pcessisse compẽtũ sit. DIS. Vnde aũt est cũ dictę causę non tãtũ mare sed etiã cętera flumina respiciãt:ea tñ intumescere nõ faciunt? MA pter dictas causas accedit etiã aquaꝝ dispositio: q̃ est spissitudo/salsedo:& in uno loco status tẽpore longo.p spissitudinẽ aq̃ spiritus conceptos fortiter retinet & in spumam vertitur. a salsedine generalẽ habet calorem & a statu in uno loco multoꝝ per solem recipit spirituũ generatione. Hæc quia nõ in omnibus maribus ęque fortia sunt/nec in fluminibus dulcibus repiunt/ideo fluxus & refluxus in maribus non est ęqualis:& in fluminibus aut nullus/aut ita modicus ut pcipi facile nõ possit. Sic & mare mortuũ ꝓpter nimiam eius grossiciem a lunę influentijs moueri nõ potest.dicit Alberthus. Horizon autem quia ubicũq; locoꝝ variat accessus & recessus in marib⁹ variari necesse est. Sunt aũt q motib⁹ oceani alias ab his q̃ positę sunt rões afferũt.aiunt eñ in mari abyssũ ꝓfundissimã: de q̃ rupti sunt fontes abyssi &c. Iuxta quã & cauernę nõ pucę:in quib⁹ de spiramie aquaꝝ venti concipiunt.qui aquas maris p patentes terraꝝ cauernas in abyssum attrahũt:& ea exundante rursus magno impetu repellũt. Hos aũt ventos:spũs procellarũ intelligũt/q ab influxu lunę/& ne vacuũ sit in natura frequẽtius mouent.alias causas breuitatis gratia transeo

Alberth⁹

Plinius



De terrę motu. Capitulum. xvij. MAG.

E X his etiam tremor terrę prouenit. Cũ em̃ in visceribus terrę vapores obstructi exeũdi locũ nõ inueniũt: in die p radios solares calefiũt & subtiliant: rursũs aũt p nocturnũ frigus ingrossant/ & utroq; mõ modi exitũ quęrẽtes latera terrę & cauernarũ cõcutiunt/ nõnunq; etiã rumpũt: & terram tremere faciunt. sępius aũt in nocte. Q uod si exitũ nõ inueniũt/nõnũq; terrã ad modũ mõticuli aut collis ęleuãt/quã si rumpũt cineres & lapides eijciũt. Foueas magnasq; voragines causãt/q̃ si circa flumĩa ęueniũt: ipa ad distantiã aliquã tota absorbẽt. Si aũt in alueo exierit hi inclusi spũs aquã extra termĩos ripa᷑ eijciẽtes pericularẽ diluuiũ efficiunt. DIS. Sane sed ob quã causam nõnunq; pestis terręmotũ cõmitat? MAG. Spũs hi inclusi si venenosi fuerint / exeũtes aerẽ corrũpũt & inficiũt: ex q̃ pestilentiã periculare saltem in locis ubi hęc accidũt sequi necesse est. DIS. Forasse illius ecclesia meminit in bñdictiõe salis & aquę/cũ dicit. nõ sit ibi spũs pestilẽs & aura corrũpens. MA. nimirũ: cũ & ptãtes tenebra᷑ his spiritibus multotiẽs utantur: aut ut homines lędant in corpore: aut sensus alienent & visionibus decipiant. Ab his nõnunq; oculi & vultus eo᷑ qui subterraneos specus aut antra ingrediunt/immutantur maxime autẽ eorũ qui a demonibus responsa accipiunt/quæ in huiuscemodi antris dare solent. Sed hæc eo loco latius discutienda sunt quo necromanticorum figmenta confutabuntur. — *colles fiũt* — *diluuiũ fit periculare.* — *pestis sequitur terræ motum*

De Ventis. Capitulum. xviij. DIS.

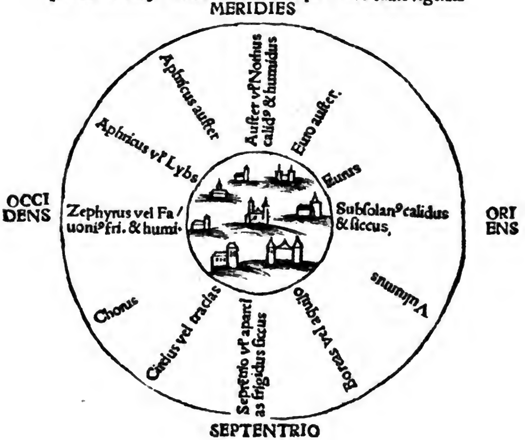
N Vm & a talibus cauernis montiũ venti egrediunt? MAG. nõ omnino inficior. Vẽtus em̃ ut patebit exalatio est calida & sicca/quã etiã in visceribus terrę gñari certũ est/q̃ egressa & lateraliter circa terrã mota vẽtus noĩatur. DIS ad hoc forasse alludere videt, q̃ Virgi. Aeolũ cuspide laterib⁹ mõtis infixa educentẽ ventos scribit. Et illud dauidicũ. q educit vẽtos de thesauris suis. Sed edicito cõem vẽto᷑ originẽ. MA. vẽtus ut pmissum est Exalatio est calida & sicca lateraliter circa terrã mota. Cũ em̃ calida sit aeris regiones trãsire nitit: frigus aũt medię regiõis obuians eã deijcit: q̃ (ratione caloris q fortius in ea ppter terrestreitatẽ tenet) rescẽdit: & rursus a frigore cũ impetu versus terrã deijcit: ppter calorẽ aũt q̃ semp in altiora tendit/sit r & ppter alia᷑ exalationũ occursũ; nõ directe versus faciẽ terrę sed lateralit mouet, & vẽtus/spũs/seu flatus dicit. Dauidis aũt dictũ glosa exponit de occultis causis. DIS. Cur aũt hęc exalatio cũ calida sit non ut hę e qbus ignitę fiunt impssiões accendit? MAG. ppter unctuositatis carentiam de qua si quiddam habuerit nõnunq; accendit & ventus fit quẽ græci τυφων a πο του τυφω id est incẽdo nominant. Hic fit dũ exalatio terrestris unctuositatis nõ omnino expers: in nube conclusa per foramẽ egreditur: & pars egressa a terra resiliens/rõne caloris rascendens / pq alteri descendẽti circulariter — *Ventus* — *Virgilius æneid.* .1. — *psal.* .34. — *Typho*

inuoluntur/arbores quãdoq; eradicat:tecta atq; edificia alta deijcit: & inflãmata ad instar rotæ ardentis apparet. Si vero exalatio tota sit a nube egressa atq; frigore versus terram proiecta accenditur: domos aut villas cõsumit/& a vulgo diluuiũ ignis:& ab alijs ethnephias dici solet. Cum autẽ duo venti oppositi ęque fortes cõcurrunt:aut unus a resistente fortiter repercutitur / aut descendens de aere superiore/ aliũ a terra ascendentem ventum obuium habuerit: per gyrum in/ uoluuntur:pulueres folia / paleas & similia a terra ęleuant.& turbo dicitur.

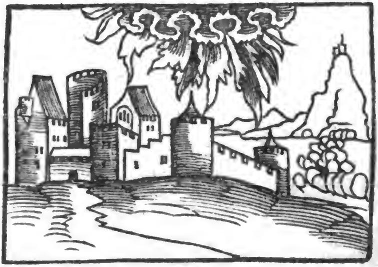
Ethnephias

Turbo

DIS. Ventos oppositos quos dicis? MAG. Quorum origo est ab oppositis terrę partibus. Quattuor equidem sunt venti principales a quattuor mundi plagis orientes : quorũ quilibet duos habet collaterales: fiuntq; numero duodecim . ut subiecta admonet descriptio. Hi omnes in origine calidi sunt & sicci:sed a terris diuersis per quas flare solent/diuersas qualitates sortiuntur: & in progressu ex permixtione exalationum quas reperiunt augentur. Flatus autẽ ipsorum nõnunq; ex defectu caloris intercipitur:calore autẽ vigorato



restauratur. Pluuię etiã calor adurens: aut frigus intensum poros terrę constringens/ventos abscindunt. ex his namq̧ exalatio & materia vẽti aut absumitur: aut eleuari phibetur. Sed nec hoc quidẽ silentio transire fas est: ventos scilicet collaterales nauitis maria sulcantibus multo plures esse cognitos: secundum quos vela regere nouerunt. Concursu etiã marium nõ modo collaterales: sed etiã principales oriri possunt. Nam duę reflectiones in occidentẽ: una in septentrionẽ: alia in austrum zephyrum generant. duę in orientẽ se diuidẽtes/eurum procreant. Oriẽtalis autẽ & occidentalis in septentrione concurrentes boream/in austro vero austrum causant. Si orientalis vergens in austrum velocior sit occidentali: fit vent⁹ medius inter zephyrum & boream. Si autem occidentalis velocior fuerit: fit ventus medius in boream & eurum. Pari formiter & in aliis est videre. Verumtamẽ nõ semp ad nos deueniunt venti a quotidianis his fluctibus geniti. Interdum etiam cardinales nominibus collateralium: & collaterales nominibus cardinalium inscriptos inuenies. ad reliqua transeamus. vẽti maris. alia gñatio vẽti



De tonitru & coruscatione. Ca. xix. DIS.

Si adhuc quod circa naturas ventorum declarandnm censeo. MAG. Q uod? DIS. An ne sonus quem tonitrui dicunt: ex ventorũ aũt potius nubium collisione in superioribus causetur. MAG. Vtrumq̧ in scripturis nõ inferioris ordinis viri tradidere. Principalior tñ causa hui⁹ est scissio nubis/facta hoc modo. Cum virtute solis & aliorum astrorũ ęleuatur vapor: & in eo exalatio usq̧ ad Causa tonitrui & coruscationis

medium aeris interstidum/vapor exalationẽ circumdans/in nubem inspissatur.huius frigus dum exalado inclusa sentit:se cõtrahit: forti ficat contra latera nubis impellitur:inflãmatur:& exitum nõ inueni ens/violenter nubem rumpit.Maxime autẽ dum hanc nubem alia su perior cõprimit & inferior fortius resistit.tunc em̃ exalatio nondum inflammata nubem scindit:& in exitu ex vehementia motus incendi tur.Hunc sonũ tonitru/& hanc incensionẽ coruscationẽ dicimus. Li/ cet autẽ simul fiant:aut coruscatio post sonũ(si exalado nõ in nube sed exeundo inflãmatur) prius tñ ignem q̃ sonũ percipimus ꝓpter visus subtilitatẽ. Nonnunq̃ ignẽ videmus & sonũ nullum audimus:ut in ęstate tp̃e serotino.Sonus em̃ nisi fortis fuerit anteq̃ via multiplica/ tionis(de qua in musicis)per aera ad aurem perueniat deficit:aut ꝓ pter debilitatem auditum non mouet. Velocitatem visus & tarditatẽ auditus sensibiliter experimur dum aliquem eminus ligna secantem cernimus. frequenter em̃ sonum primi ictus tunc demum audimus dum ipsum secundario lignum ferire conspicimus. Excalefacta autẽ exalatione nubem frangi & ex fractione huiuscemodi sonum causari argumenta prębent castanea assata; & vesica aere repleta & violen/ ter compressa.

Visus velocior est auditu.



De fulmine & eius effectibus. Ca. xx. DIS.

Unde autẽ fit/aut quid est quod tonitru comitatur:& fulmẽ di di solet? MAG.Fulmen nõnunq̃ dicit exalatio sulfurea ve nenosa violẽter ę nube depulsa:impetu suo & vi penetratiua &

Fulmen

subtilitate arbores scindens: animalia interficiens: metalla & cętera re/sistentia demoliens atq; consumens: quę si grossior fuerit: resistentia corpora adurit: conglobatior vero dissipat. Quandoq; autē fulmen lapis est ex vapore & exalatione terrestri & minerali in nube maxime viridi aut nigra/virtute ignis & influentiarū decoctus: qui rupta nube cū impetu deijcit muros findit edificia dissipat & inflāmat. Vtrūq; cū exalationē sc; & lapidem vent⁹ subtilis antecedit: qui corpora mouet aut diuidit versus q̄ fulmen venit. Quidā autē Phōrū considerātes mirabilem fulminis operationē/ipsum nō opus naturę: sed summi dei effectū immediatū arbitrati sunt. DIS. Hanc fulminis operationē patefacias. MA. Ex multis pauca adducā q̄ Auerrois Albertus & cęteri phōrū cōmemorant. Primo nāq; fulmē gladiū in vagina/aurū in bursa/& pedem in calceo demolitur: vagina bursa & calceo illesis porosa equidem sine resistentia ingreditur: circa solida vero & resistētia diutius moratur donec ea cōminuat & resoluat. Sic & hominē aut animal aliud intrinsecus in fauillam & cinerē redigit: extrinsec⁹ autē illesum & sine macula relinquit. Retia etiā in aqua consumit: quę extra aquam minime ledit. Venenositate etiā sua unum interficit: & proxime stantē minime ledit. Sua subtilitate de pariete in parietē: de cubili in cubile: inferiore in superius mirabili velocitate mouetur. Interdum vas cōminuit: vino aliq̄diu in pellicula quadam ex viscositate vini subito extracta & indurata consistente: sed vinū hoc venenosum redditur. Animalia autē venenosa fulmine percussa omne venenū amittūt. Nonnunq̄ arboris aut vitis medullam interimit/stipite ꝓpter porositatem illesa. Ligna autē poros tortuosos habentia a fulmine facile nō leduntur. Aliqn̄ fulmē vestē aut crines hominis adurit homine illeso nam cum debilis virtutis fuerit in id quod aliquid humiditatis cōtinet ut corpus hominis agere nō potest: sed sicciora aggreditur. tale etiā si cutem hominis penetrauerit ipsum inflatum & colore immutatū exhibet. De reliquis ex iam dictis rationes & causas assignare non erit difficile cętera videamus. DIS. Quę? MAG. Galaxiam Iridē Halonem & Cometem.

effect⁹ fulminis mirabiles

De Galaxia. Capitulum. xxi. DIS.

Galaxiam quid dicis? MAG. Circulum album in coelo per pedes geminorū & sagittarij principium protensum. DIS. Hic fortasse est quem libro septimo cum de natura stellarum dissereres circulum lacteum dicebas: non de natura elementari: sed coelesti siue stellari. MAG. Hic ipse est. & a gręcis galaxeas a gala q̄d est lac. latine circulus lacteus dici solet. Sed de eo mētionē fecisse iam non memineram. Iridem videamus.

Galaxia

De Iride & Halone. Capitulum. xxij. DIS.

Iris. Iris quid est? MAG. arcus tricolor in nube rorida & concaua ex resplendentia solis oppositi apparens. Nubes equidē rorida propter cōtinuitatem guttularum satis tersa atq; polita/ad instar speculi se habet: sed propter paruitatem guttularum nō figuram solis ut est/sed colores quosdā ex reflectiōe radiorum solariū repræsentat: quemadmodū ex resplendētia solaris luminis per vitrum aqua plenum in obiecto pariete videntur. DIS. Sed unde prouenit hęc co-

Colores iridis lorum diuersitas? MAG. Ex nubis dispositione. Nam ubi nubes fuerit densior fit reflectio fortior: & videtur color puniceus. album enim visum p nigrum/rubeum siue puniceū apparet. Vbi nubes rara/fit reflectio debilis & videtur color viridis. Sed ubi rarior est nubes: fit reflectio debilior/& videtur color alurgus ad instar lapidis lazuli. Color vero glaucus siue santhos generatur ex iuxta positiōe viridis & punicei. Vnde & iride marcescente puniceus in glaucū transit. Nonnunq̄ ex resplendētia iridis in nube superiore alia iris cernitur: quę est imago siue idolum inferioris a sole causati/propter quod in ea colores debiliores & opposito modo situari apparent. q̄q̄ etiam talis iris etiā quā

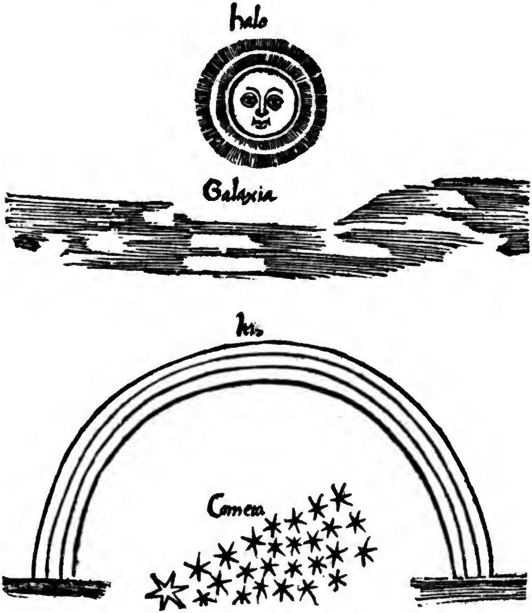
Figura iridis doq; a solis resplendentia fiat. Figura autē arcualis iridi ex radiorum incidētia prouenit. Et huius causa principalius consistit in nube. ut dicit propositio decimanona tertię partis perspectiuę. unde radius solis incidens per foramen rotundum/rotundus est. in berillo tamē hexagono obiecto iris non rotunda secūdum naturam radij/ sed hexagona apparet: progressum tamē radiorū a sphærali corpore solis/ coope-

Centrū iridis rari nō omnino abijciendum censeo. Est enim centrum iridis in eadē linea cū centro astri. unde sequitur ut iris semicirculo maior apparere non possit: nisi forte quantū distantia oculi videntis a terra addit. & tunc quidem semicircularis apparet cum centra amborū in horizonte sunt/unius in oriente & alterius in occidente. Quāto autē sol ab horizonte plus distat tanto arcus iridis semicirculo minor apparebit. unde sole existēte in meridie/minima iridis portio posset videri. DIS Posset ne iris causari ex resplendentia lunę? MAG. Posset. Sed in coloribus longe debilior: propter lunaris luminis debilitatem & non nisi luna plena: nocturno tempore & vapore siue nube rorida multū

Halo disposita. Circulus autē circa lunam aut aliud astrum apparens: Halo dici cōsueuit. Et fit cum vapor in raritate & densitate mediocris/dyametraliter inter astrū & visum nostrū interponitur: super quē lumē astri incidens ipsum in medio disiungit/in extremitatibus autē radij refrangunt propter vaporis densitatem: in quibus etiā colores (& si debiles) videntur. Ex eadem causa colores varios in aere cernimus: maxime autē puniceū circa solis ortum vel occasum/ similiter virgas coloratas in nubibus discontinuis videmus. In nocte autem voragines & hiatus in cœlo videre nos dicimus: cū eadem in vapore cuius me-

Pl'es soles dium densius est: propter longiorē distantiam cōtingant. Soli autē

RERVM NATVRALIVM



si nubes a latare obiectę fuerint ex reflectione plures soles quas pare lios gręci dicunt: representant. sicut in speculo aquę imerso cum sole stella cernitur: q̄ non est nisi secundaria solis imago. DIS. Facile his assentio. Sed de iride ambiguitatē iniicit: quod nuper in Gen̄. me le gisse recordor: post diluuiū generale deum in signum fœderis quod cum Noe pepigerat: hunc arcum in nubib⁹ se positurū spopondisse. Si igit̄ eo modo quo dictū est causaret / utiq̄ ante diluuiū sępius ap paruisset. MAG. apparuit utiq̄: sed tunc signum fœderis nō erat. Noe igitur in signū fœderis ex institutione hunc arcum acceperat. ut quę ante hac pura res naturalis & nullius pacti signū erat / tunc signū esse inciperet: & res naturalis in causis suis esse nō desineret. Quem admodū lapis quo agrorum limites distinguimus nō tunc lapis esse incipit / cū in signū distinctionis erigitur / sed tunc signum esse cępit / qui prius erat / sed distinctionis signum non erat. DIS. Intelligo. Sequitur autē ut iuxta p̄missorum ordinem nunc cometā describas.

Iris appa ruit ante diluuiū

De Cometa & bellis: sterilitate terrę: morte Prin cipum / & cęteris malis apparitionem cometis con sequentibus. Capitulum. xxiiij. MAG.

Cometa.

Cometes est exalatio terrestris: calida: & sicca / pinguis & visco sa: virtute astrorū ad suprēmā aeris p̄tem ęleuata: & ibidē in censa. Sunt tn̄ qui cometā exalationē dicunt subtilē non inflā matam: sed lucentē a lumine solis & astrorū in ipsa incorpato. Gene ratur hęc exalatio actione astrorū in visceribus terrę. maxime dum pori p frigus stringunt̄ & egreditur cū per calorē resoluūtur. Nō autē tota simul ęleuat̄ / sed pars post p̄tem ascendit / & nouę continue ge nerant̄: a quibus etiā cometes in supioribus nutritur diutius / & ipsis impeditis desinit citius. Diuersificant̄ autem in quantitate / figura / & colore / secundū materię differentiā. unde si materia in medio bene compacta / in extremitatibus vero circūquaq̄ rara fuerit: videt̄ quasi astrum crinosum. Si aūt materia ęqualiter spissa / sed in longū protē sa sit. ut stella caudata apparet. Si autē cauda corpore rarior fuerit / cer nitur ut stella barbata. Raritas etiā & densitas materię colorē variant. Secundū astrologos autē Cometa de natura Saturni: cerulei aut plū bei coloris est. quę autē de natura Iouis alba ad instar argenti lucidi videtur: & quę de natura Martis rubea. quę de natura solis: ut aurum argento mixtum apparet. quę de natura veneris / spissa ut nubes cer nitur. Mercurius autē cometem suum ceruleum dęmonstrat. Cauda etiam & caput draconis & aliarū constellationū naturę mutationem in his facere dicunt̄: sed hęc ad pręsens cōmemorasse nō probasse suf ficiat. DIS. nōdum motū & significatiōes cometarū explanasti. MAG. Cometes mouet̄ ad motū continētis aeris: per diem natu ralem circuendo terrā. Significatiōes cometarū sunt varię. generalio

diuersitas cometarū

astrū Cri nosum

Colores cometarū

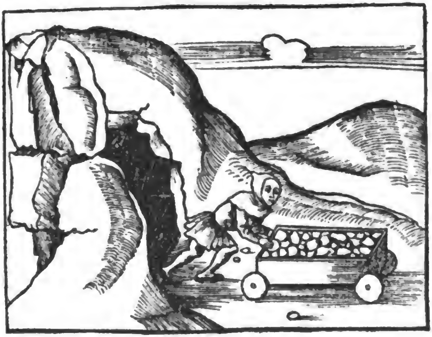
motus co metarum

res autem sterilitates/pestilentię & seditiones. Sterilitas quidē maxi me ubi siccitas & caliditas incense nocere possunt. hę enī cometam & antecedunt & sequunt. Priuatur etiā terra eo tempore cōmuniter omni for-undo humore. In terris aūt paludinosis sequit quādoq; fertilitas. Pestilentię aūt sequunt: nam cum substātia cometę/ q̄ subtilis est & bene digesta/ alię exalationes segregatę tanq̄ impuriores & vene/ nosę eleuant. Vnde & tempore cometę ante aut post/ventus/terre/ motus/& ignitę impręssiōes plurimę fiunt. ex his itaq; aer infectus & cōtinuo inspiratus/ vitalem spiritū debilitat/ & tandē extinguit:ra tione etiam siccitatis homines incendit. Mortem autē Principū come ta fortasse ex eo significare dicitur: q Principes ut magis delicati vel intemperati ab aere corrupto citius inficiunt. aut q mors Principis unius plusq̄ multorū popularium diuulgatur. Seditiones autem co metę forsitan significant: q ab aere imutato nō modo spiritus vita/ lis/ sed & animalis īmutatur: ad cuius īmutationem sensationes quo rum principium est variantur: fantasia perturbatur: appetitus irascibi lis & concupiscibilis excitatur: ad cuius impetū nōnunq̄ ratio condes cendit/& his motibus similia diiudicat: & voluntas q̄uis de se libera secundum dictamen rationis imperat. Sed vir sapiens ut in libro sep timo cōclusimus cum Ptholemęo/dominabitur astris. DIS. quin imo & fatidicis astrologis.

significationes cometarum sterilitas terrę pestilētiae

mors pricipum

Seditiões



ANHANG

enthaltend

Ergänzungen und Berichtigungen

zu früheren Nummern.

No. 1.

L. Reynman, Wetterbüchlein.

Einleitung S. 9 u. 10. Von der unter No. 2 beschriebenen Ausgabe (München 1510) besitzt auch die Univ.-Bibl. in München ein Exemplar.

Einleitung S. 11. Die Ausgabe No. 4 befindet sich auch in der Kgl. Bibl. zu Kopenhagen.

Einleitung S. 12. Die unter No. 5 nach Panzer erwähnte Ausgabe, an deren Existenz ich zweifelte, ist nun doch vorhanden. Ich erwarb selbst ein Exemplar, dessen bibliographische Beschreibung hier folgt.

Bl. 1ª: Wetter biechlin | VOn warer erkātnuſz des | weters. Alſo das ain yeder er ſey geleert od'vnge | leert / durch alle natürliche anzaygung die | endtung des wetters aygentlich vnnd | gruntlich wiſſen vñ erkeñen mag | Gezogen vñ gegründt auſz den | regeln der hochberümten | Aſtrologen. vñ dar/ | zu durch tegliche | erfarung be | wert. |

Bl. 1ᵇ: die gereimte Vorrede von 30 Zeilen.

Bl. 7ª am Schluß: ¶ Alſo iſt vollēdet diſs loblich büchlin das | da aigentlich weiſzt vnd anzaiget erkant/ | nuſz vnd endtung des wetters in gemain in | ewig zeit biſz an den iungſten tag. Getruckt | zu Augſpurg durch den Jungen Hanns | ſchenſperger. Anno dñi. M. ccccc. vnd. xi.

Bl. 7ᵇ leer. Im ganzen 7 ungez. Blätter kl. 4⁰ mit den Signaturen — aij aij (sic!) — b bij biij.

Einleitung S. 12. Auf der Königl. Bibliothek in Kopenhagen fand ich eine mir unbekannte Ausgabe vom Jahre 1512, die zwischen No. 5 und 6 einzuschieben ist.

Bl. 1ᵃ: wetter buchleyn | Vonn warer erkentnuſs des wetters. | Alſo das ain yeder er ſey geleert oder vngeleert / durch alle natürliche | anzeygung die andrung des wetters eygentlich vn̄ grüntlich wiſſen | vnd erkennen mag. Gezogen vn̄ gegründt auſs den regeln der hoch | berümten Aſtrologen, vnd dar zu durch tegliche erfarung bewert. | [Darunter ein Holzschnitt].

Bl. 1ᵇ: die gereimte Einleitung. Bl. 6ᵃ am Ende: ¶ Alſo iſt vollendet diſs loblich büchlein das da eygent | lich weyſt vnd anzeyget erkantnuſs vnnd andrung des | wetters in̄ gemein in ewig zeyt byſs an dē iungſten tag: | Gedruckt zu Erffurdt durch Mathes Maler ym iar | tauſent funff hundert vnnd zwelfften. | Bl. 6ᵇ: leer. Im Ganzen 6 unbezeichnete Bl. in kl. 4° mit den Signaturen: — aij aiij — — —.

Einleitung S. 19. Ein Exemplar der Ausgabe No. 13 besitzt auch die Kgl. Bibl. in Kopenhagen.

Anmerkungen S. 38 No. 3. Das Wetterbuchlin von Tarquinius Schnellenbergh ist in der Tat eine Bearbeitung desjenigen von L. Reynman, der aber als Verfasser oder Gewährsmann in ihm gar nicht genannt wird. Hier die Beschreibung:

Bl. 1ᵃ: Wetterbuchlin. | Ein newes wetterbüchlein / Obſeruiert / ge- | zogen vnd gegründet auſs den Regeln vnd lehren der hoch- | berümpten Aſtrologen | Durch degliche erfarung / warhaff- | tige bekentniſs des wetters / bewert / Alſo das ein jeder er ſey | gelehrt oder vngelehrt / durch alle natürliche anwey- | ſung die veranderung des wetters eygent | lich vnd genzlich wiſſen / erken- | nen vnd vrteylen mag / Jtzt neüw | Durch Tarquinium Schnellenbergh / der freyen künſte | vnd Arguey Doctor / zuſamen ge- tragen / vnd | zu Dortmünd an den dag gegeben. | [Darunter kleine Holzschnitte ohne Rahmen, links Neptun, rechts Saturn] | Gedruckt zu Dortmünd / durch Melchior Soter. | *M.D.XLIX.*

Bl. 1ᵇ: Inhaltung der Tit- | tell diſs büchleins. Bl. 2ᵃ u. 2ᵇ: Vorred zum Leſer (62 Verse).

Bl. 12ᵃ unter einen schmalen Schlußleiste: Gedruckt inn der lob- | lichen Keiſerlichen Reichſtatt Dört- | mund / durch Melchior Soter. | M.D.XLIX. | Auf Bl. 12ᵇ ein Holzschnitt: Symbolum Sanitatis.

12 unbez. Bl. kl. 4° mit den Signaturen: — Aij Aiij — B Bij Biij — C Cij Ciij —.

Vorhanden in der Univ.-Bibl. zu Leipzig und in meiner Bibliothek.

Das Reynman'sche Wetterbüchlein ist ziemlich wörtlich abgedruckt und ein medizinischer Abschnitt über Aderlassen usw. hinzugefügt.

Nach G. Zech-Du Biez (Les Almanachs Belges. Braine-Le-Comte (1903) 8° S. 41) wurde Schnellenbergh's Buch ins Französische übersetzt: Prognostication merveilleuse très certaine et perpétuelle pour scavoir la disposition du temps à venir par raisons naturelles. Le tout prins des scavans et tres expers docteurs en astrologie et assemblé par D. Tarquinius Schnellenbergh. Anvers, vefve de feu Jacques de Liesveldt. 4° s. a. (ca. 1555—1559).

No. 2.

Blaise Pascal, Récit de la Grande Expérience.

Einleitung S. 8. Zu der Streitfrage, ob von Pascal oder von Descartes die Idee des Barometerexperimentes auf einem Berge ausging, lieferte der Abbé G. Monchamp neues Material durch Veröffentlichung eines Briefes von Descartes an Mersenne vom 13. Dezember 1647. Dieser Brief spricht gleichfalls zu Gunsten von Descartes. (Ciel et Terre XX, 468 bis 473).

No. 4.

Die ältesten Karten der Isogonen usw.

Einleitung S. 5. E. Halley hat bereits im Jahre 1700 eine kleinere, auf den Atlantischen Ozean beschränkte Isogonenkarte veröffentlicht, die noch seltener als die Weltkarte ist. Herr L. A. Bauer hat sie in stark verkleinertem Maßstab reproduziert (Terrestrial Magnetism I, 1896, S. 28—31) und zugleich darauf hingewiesen, daß die größere Karte wahrscheinlich erst 1702 erschienen ist. Die Isogonen des Atlantischen Ozeans stimmen auf beiden Karten untereinander überein.

Einleitung S. 13 Zeile 4 von oben. Statt 67 Jahre lies 47.

Einleitung S. 21. 1750. Von der sehr seltenen Isogonenkarte des holländischen Kap. Nic. van Ewyk habe ich 1895 in der Reichsdruckerei einige wenige Facsimile herstellen lassen und verteilt.

Einleitung S. 24 Zeile 9 von unten. Statt Kosmos IV lies Kosmos I.

No. 5.

Die Bauern-Praktik.

Einleitung S. 10. Ein Exemplar der Ausgabe 7 von G. Rhaw in Wittenberg befindet sich in der Kgl. Bibliothek zu Kopenhagen.

Einleitung S. 11. Die unter 9 nach Graesse erwähnte Ausgabe ist kein Neudruck der vorhergehenden, sondern davon ganz verschieden. Ich erwarb selbst ein Exemplar, dessen bibliographische Beschreibung hier folgt:

Gemaine Pra | ctica oder Weyssagung der | alten Weysen Menner/ | Von Jar zu Jar / Xm= | merdar werend. | Vor nye also zesamk bracht. | M. D. XXXV | [Dieser Titel in einer schmalen Bordüre mit den Zeichen des Tierkreises.]

O. O. u. J. 28 Bl., den Signaturen nach 4°, in Wahrheit aber 12°. Letzte Seite leer. Mit Ausnahme der Vorrede ganz in Reimen und mit vielen Zusätzen medizinischen Inhalts.

Die mit 11 bezeichnete Ausgabe, die ich der Bibliographie von Houzeau und Lancaster entnommen hatte, wird im Katalog XLV von Ludwig Rosenthals Antiquariat unter No. 885 etwas genauer beschrieben: Eyn warhafftig Practica, durch langwerige erfarung erlernedt, deren sich das Bewerisch Volk durch das gantz Jare haltet. Und weret diese Practica fur und fur. Weitter die 32 tag, die man nennt die verworffen tag, darinn man nichts anfahen soll. Speir [15]44. Mit vielen Holzschnitten. 6 Bl. 4°.

Einleitung S. 14. Hinter der Ausgabe 26 ist folgende einzuschieben, von der ich ein Exemplar erwarb:

Baurnpractica | oder | Wetter-Büchlein / | Wie man die Witterung eines jeden | Jahrs / eigentlich erlernen und erfahren | mag / durch Aufmerckung der Zeiten / von Jahr

zu | Jahr werende. Jtzt wiederum aufs neu mit etli- | chen nutzlichen stücken gemehret / und mit schönen | Figuren gezieret. | Samt einem Bauren-Compast / rc. | allen Ackersleuten / Boten / Schiffleuten / Kauff- | leuten / so zu Wasser und Land reisen / nutzlich | zu wissen. | Durch Henricum von Ury. | Mit Röm: Kais: Maj: Freyheit nicht nachzudrucken. | [Holzschnitt: Zwei Männer und eine Frau, die nach dem Himmel weisen.] || Nürnberg / in Verlegung Michael | Johann Friederich Endters / 1662. |

Kl. 8⁰. 3 unbez. Bl. u. 98 bez. S. mit den Signaturen A bis G. Die zweite Seite leer. Mit Ausnahme der Vorrede ganz in Reimen, stark vermehrt und mit einigen kleinen Holzschnitten im Text.

Einleitung S. 15. Offenbar ein Neudruck der unter 28 verzeichneten Ausgabe, von der ich selbst ein Exemplar erwarb, ist die folgende, die sich nun in meiner Bibliothek befindet:

[Die ersten 11 Zeilen des Titels stimmen mit denen der Ausgabe 28 genau überein, auch der darunter stehende Holzschnitt; dann aber heißt es:] Erffurdt / druckts und verlegts Johann | Georg Hertz / Jm Jahr 1677. |

Kl. 8⁰. 48 unbez. Bl. mit den Signaturen A bis F. Die zweite und die letzte Seite leer. Die 1., 3., 4., 8. und 11. Zeile des Titels sind rot gedruckt.

Einleitung S. 39. Die Antwerpener Ausgabe vom Jahre 1553 wird, unter Beibringung eines Facsimiles des Titels, genauer beschrieben von Zech-Du Biez, Les Almanachs Belges, livr. I No. 77.

Einleitung S. 16. Die älteste undatierte Ausgabe ist auch in der Kgl. Bibliothek zu Kopenhagen und in meiner Bibliothek vorhanden.

Einleitung S. 18 und 30—33. Ich bin in den Besitz einer Ausgabe gelangt, die ganz mit der unter 5 (ca. 1520) beschriebenen übereinstimmt, in der aber die Zierleiste am Schluß fehlt. Es liegt also entweder eine bloße Variante oder ein Neudruck vor.

Einleitung S. 23. Sehr ähnlich der undatierten Ausgabe 20 ist folgende, von der ein Exemplar in meinen Besitz kam:

Bauern-Practica, | Oder: | Wetter-Büchlein, | Wie man | Die Witterung eines

jeden Jahrs eigent- | lich erlernen und erfahren mag, durch Auf- | merksamkeit der Zeiten, von Jahr zu | Jahr währende. | Jetzt wiederum aufs neue mit etlichen nützlichen | Stücken vermehret, und mit schönen Figuren | gezieret, | Samt einem Bauern-Compaß, | Allen Ackerleuten, Boten, Schiffleuten, Kaufleuten, | so zu Wasser und Land reisen nützlich zu wissen, | Durch | Henericum von Uri. | [Holzschnitt: Drei Männer mit Dreschflegel, Hacke und Gabel.] | Gedruckt in diesem Jahr. (6) |

Kl. 8⁰. 66 (sic! Druckfehler statt 96) gez. S. mit dem Columnentitel: Bauren-Practica. Die 1., 3., 12. und 16. Zeile des Titels rot gedruckt.

Einleitung S. 24. Ich erwarb eine Ausgabe, die mit der unter 23 beschriebenen fast genau übereinstimmt, nur steht in der 8. Zeile: Jetzt statt Jezt, und in der 12. Zeile: Kauffleuten statt Kaufleuten.

Einleitung S. 25. Ein Exemplar der Ausgabe 25 besitze ich nun auch.

Zu den früher beschriebenen 59 Ausgaben der deutschen Bauern-Praktik sind somit noch 5 neue hinzugekommen.

Einleitung S. 42. Eine Zusammenstellung verschiedener Ausgaben des Book of Knowledge und von Husbandman's Practice, die einen großen Teil des Inhalts von Reynman's Wetterbüchlein und von der Bauern-Praktik übernommen haben, gab G. J. Symons in dem von ihm herausgegebenen Meteorol. Magazine, vol. XXXI, S. 102—106.

Auch „The proffitable Arte of Gardening" von Thomas Hyll (London 1568. 8⁰. und oft später) enthält Teile der Bauern-Praktik.

Einleitung S. 45. Hinter 6 wäre einzuschieben eine Ausgabe der Pranostyka sedlská, o. O. 1773. kl. 8⁰. 23 Bl., die sich im Anzeiger 71 des Antiquariats von Gilhofer & Ranschburg in Wien verzeichnet findet.

Einleitung S. 46. Es ist mir nun doch gelungen, eine holländische Übersetzung der Bauern-Praktik aufzufinden. Sie wird in der Bibliotheca Belgica, P 99, wie folgt beschrieben:

Prognosticum nouum. | Een constighe nieuwe Prognosti- | catie/eewelijck duerender van oude/wijse Docto- | ren ende heruaren mannen inder Astronomien/neer- | stelijck

gheobserueert / ende nv eerst int | licht ghebrocht. | Met een tractaetken vande vier princi- | pale Winden. | Allen Cooplieden / Zeevaerders / Lantslieden / ende den | ghemeynen man / nut eñ profijtelick ghelesen | [Holzschnitt, die Erdkugel darstellend.] | Ghedruckt tot Delft / by Jaspar Tournay. Anno 1584. |

4°. 8 ungez. Bl. Der Titel in einer Bordüre. Ganz in Reimen, mit Ausnahme des Zusatzes über die Winde.

Ferner scheint die französische Fassung der Bauern-Praktik ins Holländische übertragen worden zu sein, wie folgender Titel zeigt, den ich in der Kgl. Bibliothek im Haag kopiert habe:

¶ Die groote Prognosti | catie vanden Landtluydẽ duerende alsoo lange als dye | werelt staat geschreuẽ eñ gemaeckt bi die Ouders al- | so van henlieden door experientie beuondẽ waet te we- | sen / wten Francoyse in Duytsch ouer ghesedt. | [Holzschnitt.] | ¶ Tot ten Leser [Folgen 2 Verse von je 7 Zeilen].

4°. 4 Bl. Am Schluß von Bl. 4 b: ¶ Gheprint Thantwerpen op de | Lombaerde veste inden Witten | Hasewint / by Jan van | Ghelen. |

P. Knuttel, Pamfletten 199 versetzt diesen Druck ins Jahr 1572.

Die schon oben zitierte Bibliographie von Zech-Du Biez verzeichnet (Livr. I u. II No. 78 u. 142) noch zwei andere Ausgaben dieser Übersetzung, die Marten Nuyts in Antwerpen 1553 und 1572 gedruckt hat.

Einleitung S. 48. Die älteste Ausgabe der schwedischen „Bonde Practica“ (1662) wurde 1901 von Holger Rosman in Stockholm von neuem publiziert.

Einleitung S. 55. Das Kapitel „Von den XII gueten Freytagen“ ist nicht auf Clemens Alexandrinus, sondern auf den Pabst Clemens zurückzuführen. Den lateinischen Text hat G. Mercati nach einer vatikanischen Handschrift des XII. Jahrhunderts abgedruckt in „Studi e Testi“ No. 5, Roma 1901, S. 80 ff. und sodann M. Förster (Zur deutschen ‚Bauernpraktik‘ 1508) im Archiv f. d. Studium d. neueren Sprachen u. Litteraturen, Bd. CX, S. 421.

Einleitung S. 56—63. Weiteres Nachforschen nach den Quellen der Hauptbestandteile der Bauern-Praktik hat mir ergeben, daß sich

griechische und namentlich lateinische Vorlagen für dieselben weit häufiger in den Handschriften des Mittelalters finden, als ich früher annahm. Jeder sorgfältig gearbeitete Handschriften-Katalog von großen Sammlungen, wie solchen in London, Oxford, Paris, Wien, Heidelberg usw. weist deren in lateinischen sowie in volkssprachlichen Versionen nach. Es würde aber zu weit führen, hier alle diese kleinen Texte wiederzugeben. Ich verweise deshalb nur auf die Abhandlung von Max Förster, Die Kleinliteratur des Aberglaubens im Altenglischen (Arch. f. d. Stud. d. neueren Sprachen und Litteraturen, Bd. CX. S. 346—358) und wegen der orientalischen Fassungen auf das Werk von Moritz Steinschneider, Die Hebräischen Übersetzungen des Mittelalters und die Juden als Dolmetscher. Berlin 1893. 8°. S. 905—906.

No. 7.

E. Torricelli, Experienza dell' Argento Vivo.

Einleitung S. 7. Das Wort Barometer wurde von Robert Boyle schon vor 1666 — vielleicht zuerst 1662/63 — gebraucht, wie die Mitteilungen von A. L. Rotch uod J. C. Shedd gezeigt haben (Science, N. S. vol. XVII S. 708, XVIII S. 278, XIX S. 108).

Einleitung S. 11 Zeile 3 von oben. Statt 1632 lies 1630.

No. 10.

Rara Magnetica.

Einleitung S. 8—9. Aus dem gedruckten Katalog der Wiener Handschriften geht hervor, daß die lateinische Abhandlung „De Magnete" von Pierre de Maricourt ins Italienische übersetzt wurde: „Trattato della pietra calamita et de una rota del moto perpetuo . . . fatto in volgare per Filippo Pigafetta." Incip. „Questo trattato della calamita . . .". Explic.

„si come la seguente figura dimostra" (folgen einige Figuren), in Cod. Vindob. 5969, saec. (XV —) XVII, fol. 180ª—199ᵇ und im Cod. Vindob. 6256 s. XVII f. 219ª—226ª.

Bisweilen findet man die lateinische Hdschr. De Magnete fälschlich dem Roger Bacon statt dem Pierre de Maricourt zugeschrieben: so z. B. im Cod. Vindob. 10749 s. XVII: Rogerius Baco, Epistola seu libellus de lapide magnete sive de motu perpetuo.

Eine von englischer Hand etwa 1390 geschriebene Kopie des Traktates von Pierre de Maricourt wurde durch Bernard Quaritch in Facsimile herausgegeben: Quaritch's Facsimiles of Manuscripts. Petrus Peregrinus, De Magnete. Lond. 1900. kl. Fol. 8 Bl., und neuerdings hat Prof. Silvanus P. Thompson diese Abhandlung ins Englische übertragen und in stilgerechtem Gewande veröffentlicht: Epistle of Peter Peregrinus of Maricourt to Sygerus of Foncaucourt, Soldier, concerning the Magnet. (Colophon:) This Epistle of Peter Peregrinus, On the Magnet, written in 1269, is done into English by Silvanus P. Thompson from the printed Latin versions of Gaffer 1558, Bertelli 1868, and Hellmann 1898, and amended by reference to the manuscript copy in his possession, formerly amongst the Phillipps Manuscripts, dated 1391: and it is now printed in the year 1902 in the Caxton type, by Charles Whittingham and Company, at the Chiswick Press, to the number of 250 copies, of which this is No. . . . Rubricated by S. P. T. Kl. 4⁰. 16 Bl., Privatdruck.

No. 12.

Wetterprognosen und Wetterberichte.

Einleitung S. 15. Eine große Zahl von niederländischen Prognostiken hat Van der Haeghen in der von ihm herausgegebenen „Bibliotheca Belgica" sehr genau beschrieben. Auch das im Erscheinen begriffene Werk von G. Zech-Du Biez, Les Almanachs Belges. Étude bibliographique.

Braine-Le-Comte 1903 ff. 8°, enthält zahlreiche solche Schriften, nach Druckorten geordnet.

Einleitung S. 30 Zeile 8 v. unten. Statt der lies das.

No. 13.

Meteorologische Beobachtungen.

Einleitung S. (51). Pater H. Bosmans in Brüssel teilte mir mit, daß die dortige Kgl. Bibliothek ein Exemplar von Stöffler's Ephemeriden für die Jahre 1518—1531 besitzt, in dem sich tägliche Wetterbeobachtungen eingetragen finden für die Zeit vom 11.—15. Juli 1525, 11. März—7. Mai, 29. Aug.—24. Sept. 1528, 12.—16. April 1531. Auf der Rückseite des Titels liest man: Liber Petri Franc. Granbolarij.

No. 14.

Meteorologische Optik.

Einleitung S. 10. Wegen der frühesten Beschreibung des Brockengespenstes vgl. Neudruck No. 15, Einleitung S. 28.

Einleitung S. 11. Schon vor Monge haben gute Beschreibungen der Luftspiegelung gegeben: T. Gruber (Physikalische Briefe aus Krain, Wien 1781. 8°. S. 54) und J. G. Büsch (Tractatus duo optici argumenti. Hamburgi 1783. 8° und in Gilbert's Annalen III, 1800 S. 290).

Neudruck S. 83 und 84 sind einige Druckfehler stehen geblieben, die jeder des Englischen Kundige leicht verbessern kann.